

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

OSAWA, Takashi
Ikebukuro White House Building,
Room 818
20-2, Higashi Ikebukuro 1-chome
Toshima-ku
Tokyo 170-0013
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 10 April 2001 (10.04.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference PCT-87-99	
International application No. PCT/JP99/02104	International filing date (day/month/year) 20 April 1999 (20.04.99)

1. The following indications appeared on record concerning: <input checked="" type="checkbox"/> the applicant <input type="checkbox"/> the inventor <input type="checkbox"/> the agent <input type="checkbox"/> the common representative		
Name and Address CITIZEN WATCH CO., LTD. 1-1, Nishishinjuku 2-chome Shinjuku-ku Tokyo 163-0428 Japan	State of Nationality JP	State of Residence JP
	Telephone No. 03-3342-1234	
	Facsimile No. 03-3342-1220	
	Teleprinter No.	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning: <input type="checkbox"/> the person <input type="checkbox"/> the name <input checked="" type="checkbox"/> the address <input type="checkbox"/> the nationality <input type="checkbox"/> the residence		
Name and Address CITIZEN WATCH CO., LTD. 1-12, Tanashicho 6-chome Nishitokyo-shi Tokyo 188-8511 Japan	State of Nationality JP	State of Residence JP
	Telephone No. 0424-68-4748	
	Facsimile No. 0424-68-4651	
	Teleprinter No.	
3. Further observations, if necessary:		
4. A copy of this notification has been sent to: <input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office <input type="checkbox"/> the designated Offices concerned <input type="checkbox"/> the International Searching Authority <input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned <input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority <input type="checkbox"/> other:		

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Susumu Kubo Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing:

29 June 2000 (29.06.00)

International application No.:

PCT/JP99/02104

Applicant's or agent's file reference:

PCT-87-99

International filing date:

20 April 1999 (20.04.99)

Priority date:

22 December 1998 (22.12.98)

Applicant:

SEKIGUCHI, Kanetaka et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

17 March 2000 (17.03.00)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was



was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

J. Zahra

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

4 T
rem
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference PCT-87-99	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP99/02104	International filing date (<i>day/month/year</i>) 20 April 1999 (20.04.99)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 22 December 1998 (22.12.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G04G 19/00, G04C 10/02, G02F 1/13		
Applicant CITIZEN WATCH CO., LTD.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 9 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 17 March 2000 (17.03.00)	Date of completion of this report 22 November 2000 (22.11.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/02104

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages 1-50, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages 9,17,18,20,21,23-28,30,32-35,37,39-43, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages 1-6,8,10-13,15,16,22,31,36 (19.06.00) 19,29,44-, filed with the letter of 30 October 2000 (30.10.2000)
- ☒ the drawings:
pages 1-36, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☒ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☒ the claims, Nos. 7,14,38
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/02104

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-6,8-13,15-18,20-37,39-47	YES
	Claims	19	NO
Inventive step (IS)	Claims	1-6,8-13,15-18,20-37,39,41-47	YES
	Claims	40	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-6,8-13,15-37,39-47	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

The subject matter of claim 19 does not appear to involve novelty on account of document 4 [JP, 56-77885, A (CITIZEN WATCH CO., LTD.), page 2, lower left column, line 19 to page 3, upper right column, line 6, Figs. 1-2] cited in the ISR. Document 4 describes a display device that disposes a solar battery unit (document 4's polarized light element 11) so that it overlaps at least part of a liquid crystal display panel on a visual recognition side of a liquid crystal display panel (document 4's liquid crystal display device). The solar battery unit has a plurality of generating portions (solar battery layers in a stripe-like pattern; see the description at page 2, lower right column, lines 15~19 in document 4) and a plurality of transmission portions provided between adjacent generating portions. The display device can be used as a timepiece or the like by displaying by means of the aforesaid liquid crystal display panel through the solar battery unit's plurality of transmission portions. Document 4 does not say anything to the effect that the width of the transmission portions is wider than the width of the aforesaid generating portions, but in document 4, as with this application, a liquid crystal display is viewed through the transmission portions, and making the width of the transmission portions larger than the width of the aforesaid generation portions in order to increase visibility is obvious.

The subject matter of claim 40 does not appear to involve an inventive step on account of document 4 and document 9 [Microfilm of the specification and drawings annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No. 24260/1987 (Laid-open No. 132458/1988) (CASIO COMPUTER CO., LTD.), claims, Fig. 2] cited in the ISR. Document 9 describes an electronic device such as a timepiece or the like provided with a plurality of solar battery units (document 9's solar battery) utilizing different wavelengths of light in the generating portions. Document 4, like document 9, describes an invention pertaining to a timepiece that generates power using a solar battery, and combining document 9 with document 4 is easy. Furthermore, overlapping a plurality of solar batteries is easily arrived at from the laminated structure of document 4.

The timepieces described in claims 1-6, 8-13, 15-18, 20-37, 39, and 41-47 are not described in any of the documents cited in the ISR and appear to be non-obvious to a person skilled in the art.

P C T

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
〔PCT第36条及びPCT規則70〕

REC'D 11 DEC 2000

WIPO PCT

出願人又は代理人 の書類記号 PCT-87-99	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/02104	国際出願日 (日.月.年) 20.04.99	優先日 (日.月.年) 22.12.98
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. G04G19/00, G04C10/02, G02F1/13		
出願人 (氏名又は名称) シチズン時計株式会社		

- 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条 (PCT第36条) の規定に従い送付する。
- この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。
☒ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で 9 ページである。
- この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
 - ☒ 国際予備審査報告の基礎
 - ☐ 優先権
 - ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
 - ☐ 発明の単一性の欠如
 - ☒ PCT第35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
 - ☐ ある種の引用文献
 - ☐ 国際出願の不備
 - ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 17.03.00	国際予備審査報告を作成した日 22.11.00		
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員)	2 F	9008
	櫻井 仁 印 電話番号 03-3581-1101 内線 3216		

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

- | | | | | | |
|-------------------------------------|------------|---|-----------------------------------|--------------------|-------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 明細書 | 第 | 1-50 | ページ、 | 出願時に提出されたもの |
| | 明細書 | 第 | | ページ、 | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| | 明細書 | 第 | | ページ、 | 付の書簡と共に提出されたもの |
| | | | 9, 17, 18, 20, 21, 23-28, | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 請求の範囲 | 第 | 30, 32-35, 37, 39-43 | 項、 | 出願時に提出されたもの |
| | 請求の範囲 | 第 | | 項、 | PCT19条の規定に基づき補正されたもの |
| | 請求の範囲 | 第 | | 項、 | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| | 請求の範囲 | 第 | 1-6, 8, 10-13, 15, 16, 22, 31, 36 | 項、 | 19.06.00 付の書簡と共に提出されたもの |
| | | | 19, 29, 44-47 | | 30.10.00 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 図面 | 第 | 1-36 | ページ /図、 | 出願時に提出されたもの |
| | 図面 | 第 | | ページ/図、 | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| | 図面 | 第 | | ページ/図、 | 付の書簡と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> | 明細書の配列表の部分 | 第 | | ページ、 | 出願時に提出されたもの |
| | 明細書の配列表の部分 | 第 | | ページ、 | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| | 明細書の配列表の部分 | 第 | | ページ、 | 付の書簡と共に提出されたもの |

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
☒ 請求の範囲 第 7, 14, 38 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	1-6, 8-13, 15-18, 20-37, 39-47	有
	請求の範囲	19	無
進歩性 (IS)	請求の範囲	1-6, 8-13, 15-18, 20-37, 39, 41-47	有
	請求の範囲	40	無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	1-6, 8-13, 15-37, 39-47	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

請求の範囲19は国際調査報告で引用された文献4 (JP, 56-77885, A (シチズン時計株式会社) の第2頁左下欄第19行~第3頁右上欄第6行、図面第1、2図) により新規性を有さない。文献4には、液晶表示パネル (文献4の液晶表示装置) の視認側に、液晶表示パネルと少なくとも一部が重なり合うように太陽電池ユニット (引用文献4の偏光素子部11) を配置し、太陽電池ユニットには複数の発電部 (ストライプ状にパターンニングされている太陽電池層、文献4の第2頁右下欄第15行~第19行の記載を特に参照のこと) と、その隣接する発電部と発電部との間にそれぞれ設けた複数の透過部とを有し、該太陽電池ユニットの複数の透過部を介して前記液晶表示パネルによる表示を行うようにした腕時計等に使用される表示装置が記載されている。文献4には、該透過部の幅を前記発電部の幅よりも広くする旨の記載が無いが、文献4も本願と同様に該透過部を通して液晶による表示を視認するものであり、その視認性を高めようとする際に該透過部の幅を前記発電部の幅よりも大きくするように為すことは自明な事項に過ぎない。

請求の範囲40は文献4、国際調査報告で引用した文献9 (JP, 日本国実用新案登録出願62-24260号 (日本国実用新案登録出願公開63-132458号) の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム (カシオ計算機株式会社) の実用新案登録請求の範囲、図面第2図) により進歩性を有しない。文献9には発電部で利用する光の波長が異なる複数の太陽電池ユニット (引用文献9の太陽電池) を設けた時計等の電子機器が記載されている。文献4、文献9は共に太陽電池によって発電する時計に関する発明が記載されており、文献4に対して文献9を組み合わせることは容易である。なお複数の太陽電池を積層させることは、文献4の積層構造から容易に導かれるものである。

請求の範囲1-6, 8-13, 15-18, 20-37, 39, 41-47に記載の時計は、国際調査報告に列記された文献のいずれにも記載されておらず、当業者にとって自明ではない。

請 求 の 範 囲

1. (補正後) 時刻情報とカレンダー情報の少なくとも一方を表示する液晶表示パネルを備えた時計であって、

該液晶表示パネルの視認側と反対側の面の少なくとも一部に対応して太陽電池を配置し、前記液晶表示パネルの透過部を介して該太陽電池に光を照射して発電し、前記液晶表示パネルによる明度の低い表示は、前記太陽電池の反射率が低い特性を利用して行うようにしたことを特徴とする時計。

2. (補正後) 時刻情報とカレンダー情報の少なくとも一方を表示する液晶表示パネルを備えた時計であって、

該液晶表示パネルの視認側と反対側の面の少なくとも一部に対応して太陽電池を配置し、前記液晶表示パネルの透過部を介して該太陽電池に光を照射して発電するようにすると共に、前記太陽電池の電極部の視認側に、該太陽電池の発電部とほぼ同等の分光反射率を有するフィルムを配置したことを特徴とする時計。

3. (補正後) 時刻情報とカレンダー情報の少なくとも一方を表示する液晶表示パネルを備えた時計であって、

該液晶表示パネルの視認側と反対側の面の少なくとも一部に対応して太陽電池を配置し、前記液晶表示パネルの透過部を介して該太陽電池に光を照射して発電するようにすると共に、前記太陽電池の周囲に、該太陽電池の発電部とほぼ同等の分光反射率を有するフィルムを配置したことを特徴とする時計。

4. (補正後) 請求の範囲第1項又は第2項記載の時計において、前記太陽電池と液晶表示パネルの間に、該太陽電池の色彩を変えるためのフィルムを配置したことを特徴とする時計。

5. (補正後) 請求の範囲第 1 項乃至第 3 項のいれか一項に記載の時計において、
前記液晶表示パネルの表示領域の一部に、前記太陽電池の発電量を調整するため
に透過率を変化する発電量調整領域を有することを特徴とする時計。

6. (補正後) 請求の範囲第 1 項乃至第 3 項のいれか一項に記載の時計において、
前記液晶表示パネルの非表示状態のときに、太陽電池の発電量を増加するために該
液晶表示パネルの透過率を高めるように制御する手段を有することを特徴とする時
計。

7. (削 除)

8. (補正後) 前記液晶表示パネルの色彩変化と前記太陽電池の分光反射特性とに
よって表示を行うように構成した請求の範囲第 1 項乃至第 3 項のいずれか一項に記
載の時計。

9. 前記液晶表示パネルの色彩変化と前記フィルムの分光反射特性とによって表示
を行うように構成した請求の範囲第 4 項に記載の時計。

10. (補正後) 前記液晶表示パネルの液晶層が、液晶に二色性色素を混合した混
合液晶層である請求の範囲第 1 項乃至第 3 項のいずれか一項に記載の時計。

11. (補正後) 前記液晶表示パネルの液晶層が、液晶にポリマーを含む混合した
混合液晶層である請求の範囲第 1 項乃至第 3 項のいずれか一項に記載の時計。

12. (補正後) 前記液晶表示パネルは、その液晶層がツイストネマティック液晶
またはスーパーツイストネマティック液晶であり、該液晶層を挟んで視認側とその
反対側にそれぞれ偏光板を配設しており、前記視認側と反対側に配設した偏光板が、
一方の偏光軸が透過軸で、該透過軸にほぼ直交する偏光軸が反射軸であり、フィル
ム状の反射型偏光板である請求の範囲第 1 項乃至第 3 項のいずれか一項に記載の時

計。

1 3. (補正後) 前記液晶表示パネルは、その液晶層がツイストネマティック液晶またはスーパーツイストネマティック液晶であり、該液晶層を挟んで視認側に偏光板を、その反対側にコレステリック液晶フィルムを配設している請求の範囲第 1 項乃至第 3 項のいずれか一項に記載の時計。

1 4. (削 除)

1 5. (補正後) 時刻情報とカレンダー情報の少なくとも一方を表示する液晶表示パネルを備えた時計であって、

該液晶表示パネルの視認側と反対側の面の少なくとも一部に対応して太陽電池を配置し、前記液晶表示パネルの透過部を介して該太陽電池に光を照射して発電を行うようにし、該太陽電池は、光を透過する複数の透過領域と光を吸収して発電する複数の発電領域を有し、

前記太陽電池の発電領域は、前記液晶表示パネルの表示画素部の周囲の非表示領域に対応する位置に設けられ、前記透過領域は、該液晶表示パネルの表示画素部に対応する位置に設けられていることを特徴とする時計。

1 6. (補正後) 時刻情報とカレンダー情報の少なくとも一方を表示する液晶表示パネルを備えた時計であって、

該液晶表示パネルの視認側と反対側の面の少なくとも一部に対応して太陽電池を配置し、前記液晶表示パネルの透過部を介して該太陽電池に光を照射して発電を行うようにし、該太陽電池は、光を透過する複数の透過領域と光を吸収して発電する複数の発電領域を有し、

該太陽電池の発電領域は、前記液晶表示パネルの少なくとも表示領域の見切り部に対応する位置に設けられ、前記透過領域は、該液晶表示パネルの表示領域内に対

応する位置に設けられていることを特徴とする時計。

17. 請求の範囲第15項記載の時計において、前記太陽電池の前記液晶表示パネルと対向する面と反対の面側に補助光源を配置し、該補助光源から前記太陽電池の透過領域を介して液晶表示パネルへ光を照射し得るようにしたことを特徴とする時計。

18. 請求の範囲第16項記載の時計において、前記太陽電池の前記液晶表示パネルと対向する面と反対の面側に補助光源を配置し、該補助光源から前記太陽電池の透過領域を介して液晶表示パネルへ光を照射し得るようにしたことを特徴とする時計。

19. (補正後) 時刻情報とカレンダー情報の少なくとも一方を表示する液晶表示パネルを備えた時計であって、

該液晶表示パネルの視認側に、該液晶表示パネルと少なくとも一部が重なり合うように太陽電池ユニットを配置し、該太陽電池ユニットには複数の発電部と、その隣接する発電部と発電部の間にそれぞれ設けた複数の透過部をと有し、該透過部の幅が前記発電部の幅よりも広く、

該太陽電池ユニットの複数の透過部を介して前記液晶表示パネルによる表示を行うようにしたことを特徴とする時計。

20. 請求の範囲第19項記載の時計において、

前記太陽電池ユニットの視認側の一部に目隠し用の印刷層を設けた時計。

21. 請求の範囲第19項記載の時計において、

前記液晶表示パネルは、前記太陽電池側より、透明な第1の基板と液晶層と透明な第2の基板とを有し、その液晶層が液晶と透明固形物との混合液晶層であることを特徴とする時計。

22. (補正後) 請求の範囲第21項記載の時計において、

前記液晶表示パネルに対して、前記太陽電池ユニットと反対側に反射板を設けたことを特徴とする時計。

2 3. 請求の範囲第 2 1 項記載の時計において、

前記液晶表示パネルに対して、前記太陽電池ユニットと反対側に反射板を設け、
前記液晶表示パネルの前記第 1 の基板側に補助光源を設けたことを特徴とする時計。

2 4. 前記太陽電池ユニットの透過部と発電部の面積比率が、重なり合う前記液晶表示パネルの場所によって異なる請求の範囲第 1 9 項記載の時計。

2 5. 前記太陽電池ユニットは透明基板を有し、該透明基板は、前記液晶表示パネルの表示領域以外の部分と重なる領域で散乱性を有する請求の範囲第 1 9 項記載の時計。

2 6. 請求の範囲第 1 9 項記載の時計において、

前記太陽電池ユニットの外周部に、前記液晶表示パネルの表示領域に外部光源の光を導光する導光部を設けたことを特徴とする時計。

2 7. 前記太陽電池ユニットの透過部の面積と発電部の面積の合計の面積に対する透過部の面積の比率が 3 0 % 以上であり、前記発電部の幅が 1 0 0 マイクロメートル (μm) 以下である請求の範囲第 1 9 項記載の時計。

2 8. 前記太陽電池ユニットの発電部による前記液晶表示パネルに対する遮光が、該液晶表示パネルの画素部の 2 0 % 以下である請求の範囲第 1 9 項記載の時計。

2 9. (補正後) 前記太陽電池ユニットの前記発電部と透過部とがストライプ状又は同心円状に規則的に配置されている請求の範囲第 2 7 項又は第 2 8 項記載の時計。

3 0. 請求の範囲第 2 3 項記載の時計において、

前記太陽電池ユニットおよび前記補助光源とに接続される回路基板を備え、
前記太陽電池ユニットと該回路基板との接続と、前記補助光源と該回路基板との

接続とが、同一の素材からなる一体の接続媒体を介してなされていることを特徴とする時計。

3 1. (補正後) 請求の範囲第 2 1 項記載の時計において、

前記太陽電池ユニットの視認側に、該液晶表示パネルの劣化を防止するため紫外線カット層を設けたことを特徴とする時計。

3 2. 請求の範囲第 1 9 項記載の時計において、

前記太陽電池ユニットの視認側に、波長が 4 0 0 ナノメートル (nm) 未満の光を波長が 4 0 0 ナノメートル (nm) 以上の光に変換するための波長変換層を設けたことを特徴とする時計。

3 3. 請求の範囲第 1 9 項記載の時計において、

前記太陽電池ユニットの視認側に、波長が 4 0 0 ナノメートル (nm) 未満の光を波長が 4 0 0 ナノメートル (nm) 以上の光に変換するための波長変換層を設け、該波長変換層と前記太陽電池ユニットとの間に、波長が 4 0 0 ナノメートル (nm) 未満の光を遮断する紫外線カット層を設けたことを特徴する時計。

3 4. 請求の範囲第 1 9 項記載の時計において、

前記太陽電池ユニットの基板または時計の風防ガラスの少なくとも一部が、波長が 4 0 0 ナノメートル (nm) 未満の光を波長が 4 0 0 ナノメートル (nm) 以上の光に変換するための波長変換層であることを特徴する時計。

3 5. 請求の範囲第 1 9 項記載の時計において、

時刻表示用の指針を備え、前記太陽電池ユニットには該指針の軸を通すための貫通孔が設けられていることを特徴とする時計。

3 6. (補正後) 請求の範囲第 1 9 項記載の時計において、

時刻表示用の指針を備え、前記太陽電池ユニットと前記液晶表示パネルには、互いに重なる部分に対応する位置に前記指針の軸を貫通するための貫通孔が設けられており、前記太陽電池ユニットの基板の前記貫通孔の少なくとも内周面には、割れを防止するための樹脂部を有することを特徴とする時計。

37. 前記太陽電池ユニットの基板の前記貫通孔の少なくとも内周面には、割れを防止するための樹脂部を有する請求の範囲第35項記載の時計。

38. (削除)

39. 請求の範囲第19項記載の時計において、

前記液晶表示パネルの視認側と反対側に補助光源を配置したことを特徴とする時計。

40. 発電部で利用する光の波長が異なる複数の太陽電池ユニットを積層して設けた請求の範囲第19項記載の時計。

41. 前記液晶表示パネルの視認側と反対側にも太陽電池ユニットを配置した請求の範囲第19項記載の時計。

42. 一時刻情報とカレンダー情報の少なくとも一方を表示する液晶表示パネルを備えた時計であって、

該液晶表示パネルが、対の透明な基板によって液晶層を挟持し、その一方の基板上に画素部への信号をスイッチングする非線形抵抗素子を有し、

該液晶表示パネルの前記一方の基板上に太陽電池の発電部を設け、その発電部と前記非線形抵抗素子の半導体層が同じ半導体によって形成されていることを特徴とする時計。

43. 前記太陽電池の発電部を、前記液晶表示パネルの前記一方の透明基板上に直接設けた請求の範囲第42項記載の時計。

44. (補正後) 前記液晶表示パネルは、一対の透明な基板によって液晶層を挟持しており、その一対の基板のうち少なくとも前記太陽電池側の基板は有機材料からなる請求の範囲第42項記載の時計。

45. (補正後) 前記太陽電池ユニットの前記発電部と透過部とがストライプ状に規則的に配置されており、該太陽電池ユニットの隣接する発電部間のピッチと前記液晶表示パネルの隣接する画素部間のピッチとがほぼ等しい請求の範囲第42項記載の時計。

46. (補正後) 前記液晶表示パネルは、電圧無印加時に散乱状態、透過状態、または反射状態のいずれかの状態になる請求の範囲第42項記載の時計。

47. (補正後) 前記太陽電池ユニットの発電部が、2つの電極の間に半導体層を挟んだ構造であり、その2つの電極がいずれも透明導電膜からなる請求の範囲第42項記載の時計。

PCT

EP

US

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)
[PCT 18 条、PCT 規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 PCT-87-99	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 99/02104	国際出願日 (日.月.年) 20.04.99	優先日 (日.月.年) 22.12.98
出願人(氏名又は名称) シチズン時計株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT 18 条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 4 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT 規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ G04G1/00, G04C10/02, G02F1/13

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ G04G1/00, G04C10/02, G02F1/13

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年
 日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 10-48358, A (カシオ計算機工業株式会社), 20. 2月. 1998年 (20. 02. 98), (ファミリーな し) 【請求項2】, 【請求項3】, 【図1】, 【図3】, 【図7】	1, 14
Y	【請求項2】, 【請求項3】, 【図1】, 【図3】, 【図7】	4, 5, 6 8
Y	JP, 10-39056, A (三洋電機株式会社), 13. 2月. 1998年 (13. 02. 98), (ファミリーな し) 【請求項1】, 【請求項2】, 【図1】, 【図2】, 【図5】	5, 6

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26. 07. 99

国際調査報告の発送日

03.08.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

櫻井 仁

2F

9008

電話番号 03-3581-1101 内線 3217

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 10-96889, A (株式会社東芝), 14. 4月. 1998年 (14. 04. 98), (ファミリーな し), 【特許請求の範囲】, 【0024】～【0025】, 【図1】, 【図2】	4 47
Y	【0022】	
Y	J P, 日本国実用新案登録出願1-129358号 (日本国実用新 案登録出願公開3-67382号) の願書に添付された明細書及び 図面のマイクロフィルム (株式会社デルファイ), 1. 7月. 1991年 (01. 07. 91), (ファミリーな し), 実用新案登録請求の範囲, 明細書第6頁第2～13行, 図面1～3	8
X	J P, 10-186064, A (シチズン時計株式会社), 14. 7月. 1998年 (14. 07. 98), (ファミリーな し), 【請求項8】, 【0074】～【0077】, 【0082】, 【図11】, 【図12】, 【図13】	1, 5, 6, 11, 12, 13 36
X	J P, 56-77885, A (シチズン時計株式会社), 26. 6月. 1981年 (26. 06. 81), (ファミリーな し), 第2頁左下欄第19行～第3頁右上欄第6行, 図面第2図	19, 29, 46
Y	第2頁左下欄第19行～第3頁右上欄第6行, 図面第2図	22, 30, 31, 40, 44, 47
Y	J P, 日本国実用新案登録出願59-103608号 (日本国実用 新案登録出願公開61-19284号) の願書に添付された明細書 及び図面のマイクロフィルム (日本電気株式会社), 4. 2月. 1986年 (04. 02. 86), (ファミリーな し), 実用新案登録請求の範囲	22
Y	J P, 53-146664, A (シチズン時計株式会社), 20. 12月. 1978年 (20. 12. 78), (ファミリーな し), 特許請求の範囲, 第2頁左上欄第7～12行, 図面第2図	30
Y	J P, 日本国実用新案登録出願57-57225号 (日本国実用新 案登録出願公開58-160378号) の願書に添付された明細書 及び図面のマイクロフィルム (株式会社諏訪精工舎), 25. 10 月. 1983年 (25. 10. 83), (ファミリーなし), 第6頁第16行～第7頁第1行	44
Y	J P, 5-264757, A (出光興産株式会社), 12. 10月. 1993年 (12. 10. 93), (ファミリーな し), 【0013】～【0014】	44

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 日本国実用新案登録出願 61-54448 号 (日本国実用新案登録出願公開 62-165590 号) の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム (セイコーエプソン株式会社), 21. 10 月. 1987 年 (21. 10. 87), (ファミリーなし), 実用新案登録請求の範囲, 明細書第 4 頁第 2~19 行, 図面第 3, 4 図	31
Y	J P, 日本国実用新案登録出願 62-24260 号 (日本国実用新案登録出願公開 63-132458 号) の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム (カシオ計算機株式会社), 30. 8 月. 1988 年 (30. 08. 88), (ファミリーなし), 実用新案登録請求の範囲, 図面第 2 図	40
X	J P, 日本国実用新案登録出願 55-172844 号 (日本国実用新案登録出願公開 57-94964 号) の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム (株式会社諏訪精工舎), 11. 6 月. 1982 年 (11. 06. 82), (ファミリーなし) 明細書第 3 頁第 4~14 行, 図面第 3~6 図	19, 29

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁸ G04G1/00, G04C10/02, G02F1/13		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁸ G04G1/00, G04C10/02, G02F1/13		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-1999年 日本国登録実用新案公報 1994-1999年 日本国実用新案登録公報 1996-1999年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P, 10-48358, A (カシオ計算機工業株式会社), 20. 2月. 1998年 (20. 02. 98), (ファミリーな し) 【請求項2】, 【請求項3】, 【図1】, 【図3】, 【図7】 【請求項2】, 【請求項3】, 【図1】, 【図3】, 【図7】	1, 14 4, 5, 6 8
Y	J P, 10-39056, A (三洋電機株式会社), 13. 2月. 1998年 (13. 02. 98), (ファミリーな し) 【請求項1】, 【請求項2】, 【図1】, 【図2】, 【図5】	5, 6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
26. 07. 99	03.08.99	
国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官 (権限のある職員)	2 F 9008
日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	櫻井 仁 印 電話番号 03-3581-1101 内線 3217	

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 10-96889, A (株式会社東芝), 14. 4月. 1998年 (14. 04. 98), (ファミリーなし), 【特許請求の範囲】 , 【0024】 ~ 【0025】 , 【図1】 , 【図2】	4 47
Y	【0022】	
Y	J P, 日本国実用新案登録出願1-129358号 (日本国実用新案登録出願公開3-67382号) の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム (株式会社デルファイ), 1. 7月. 1991年 (01. 07. 91), (ファミリーなし), 実用新案登録請求の範囲, 明細書第6頁第2~13行, 図面1~3	8
X	J P, 10-186064, A (シチズン時計株式会社), 14. 7月. 1998年 (14. 07. 98), (ファミリーなし), 【請求項8】 , 【0074】 ~ 【0077】 , 【0082】 , 【図11】 , 【図12】 , 【図13】	1, 5, 6, 11, 12, 13 36
X	J P, 56-77885, A (シチズン時計株式会社), 26. 6月. 1981年 (26. 06. 81), (ファミリーなし), 第2頁左下欄第19行~第3頁右上欄第6行、図面第2図	19, 29, 46
Y	第2頁左下欄第19行~第3頁右上欄第6行、図面第2図	22, 30, 31, 40, 44, 47
Y	J P, 日本国実用新案登録出願59-103608号 (日本国実用新案登録出願公開61-19284号) の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム (日本電気株式会社), 4. 2月. 1986年 (04. 02. 86), (ファミリーなし), 実用新案登録請求の範囲	22
Y	J P, 53-146664, A (シチズン時計株式会社), 20. 12月. 1978年 (20. 12. 78), (ファミリーなし), 特許請求の範囲、第2頁左上欄第7~12行, 図面第2図	30
Y	J P, 日本国実用新案登録出願57-57225号 (日本国実用新案登録出願公開58-160378号) の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム (株式会社諏訪精工舎), 25. 10月. 1983年 (25. 10. 83), (ファミリーなし), 第6頁第16行~第7頁第1行	44
Y	J P, 5-264757, A (出光興産株式会社), 12. 10月. 1993年 (12. 10. 93), (ファミリーなし), 【0013】 ~ 【0014】	44



PCT

特許条約に基づいて公開された国際出願

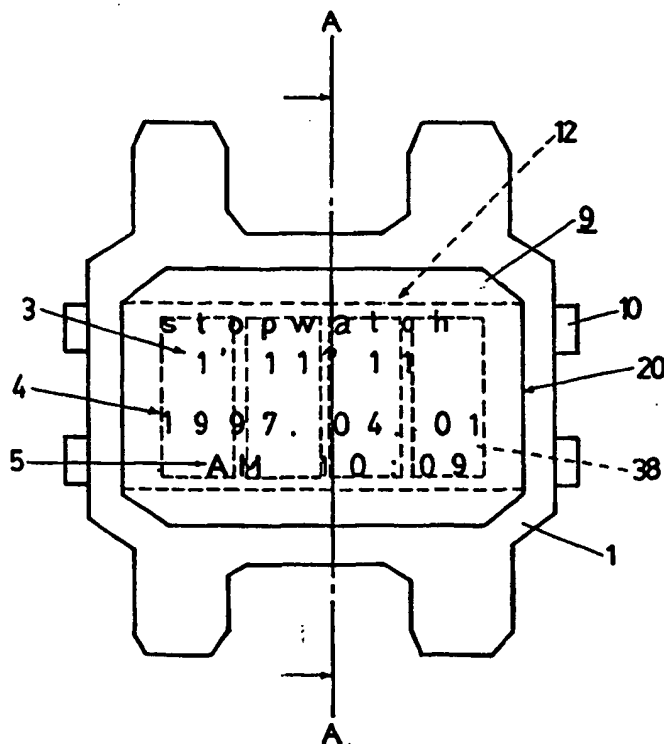
<p>(51) 国際特許分類6 G04G 1/00, G04C 10/02, G02F 1/13</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/38020</p> <p>(43) 国際公開日 2000年6月29日(29.06.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/02104</p> <p>(22) 国際出願日 1999年4月20日(20.04.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/364871 1998年12月22日(22.12.98) JP 特願平11/21540 1999年1月29日(29.01.99) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) シチズン時計株式会社 (CITIZEN WATCH CO., LTD.)(JP/JP) 〒163-0428 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてののみ) 関口金孝(SEKIGUCHI, Kanetaka)(JP/JP) 青田克己(AOTA, Katsumi)(JP/JP) 三好幸三(MIYOSHI, Kozo)(JP/JP) 秋葉雄一(AKIBA, Yuichi)(JP/JP) 〒359-8511 埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シチズン時計株式会社 技術研究所内 Saitama, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 大澤 敬(OSAWA, Takashi) 〒170-0013 東京都豊島区東池袋1丁目20番2号 池袋ホワイトハウスビル818号 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 BR, CN, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54)Title: TIMEPIECE

(54)発明の名称 時計

(57) Abstract

A timepiece provided with a liquid crystal display panel (9) for displaying thereon at least one of time information (5) and calendar information (4), wherein a solar battery unit (12) is provided to face at least a part of a visual recognition-side surface of the liquid crystal panel (9) or an opposite-side (lower-side) surface thereof, the light being applied to a generating portion of the solar battery unit (12) through a transmission portion of the liquid crystal display panel (9) to generate electric power or what is displayed on the liquid crystal display panel (9) being visually recognized through a transmission portion of the solar battery unit (12), a timepiece circuit and the liquid crystal display panel (9) being driven by utilizing the electric power generated by the solar battery unit (12).



(57)要約

時刻情報（５）とカレンダー情報（４）の少なくとも一方を表示する液晶表示パネル（９）を備えた時計であって、その液晶表示パネル（９）の視認側、あるいはその反対側（下側）の面の少なくとも一部に対応して太陽電池ユニット（１２）を配置し、液晶表示パネル（９）の透過部を介して太陽電池ユニット（１２）の発電部に光を照射して発電するか、あるいは太陽電池ユニット（１２）の透過部を介して液晶表示パネル（９）の表示を視認する。その太陽電池ユニット（１２）によって発電した電力を利用して、時計回路および液晶表示パネル（９）を駆動する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	KZ カザフスタン	RU ロシア
AG アンティグア・バーブーダ	DZ アルジェリア	LC セントルシア	SD スーダン
AL アルバニア	EE エストニア	LI リヒテンシュタイン	SE スウェーデン
AM アルメニア	ES スペイン	LK スリ・ランカ	SG シンガポール
AT オーストリア	FI フィンランド	LR リベリア	SI スロヴェニア
AU オーストラリア	FR フランス	LS レソト	SK スロヴァキア
AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LT リトアニア	SL シェラ・レオネ
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	LU ルクセンブルグ	SN セネガル
BB バルバドス	GD グレナダ	LV ラトヴィア	SZ スワジランド
BE ベルギー	GE グルジア	MA モロッコ	TD チャード
BF ブルキナ・ファソ	GH ガーナ	MC モナコ	TG トーゴ
BG ブルガリア	GM ガンビア	MD モルドヴァ	TJ タジキスタン
BJ ベナン	GN ギニア	MG マダガスカル	TM トルクメニスタン
BR ブラジル	GR ギリシャ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR トルコ
BY ベラルーシ	GW ギニア・ビサオ		TT トリニダード・トバゴ
CA カナダ	HR クロアチア	ML マリ	TZ タンザニア
CF 中央アフリカ	HU ハンガリー	MN モンゴル	UA ウクライナ
CG コンゴ	ID インドネシア	MR モーリタニア	UG ウガンダ
CH スイス	IE アイルランド	MW マラウイ	US 米国
CI コートジボアール	IL イスラエル	MX メキシコ	UZ ウズベキスタン
CM カメルーン	IN インド	MZ モザンビーク	VN ヲトナム
CN 中国	IS アイスランド	NE ニジェール	YU ユーゴスラヴィア
CR コスタ・リカ	IT イタリア	NL オランダ	ZA 南アフリカ共和国
CU キューバ	JP 日本	NO ノールウェー	ZW ジンバブエ
CY キプロス	KE ケニア	NZ ニュー・ジールランド	
CZ チェッコ	KG キルギスタン	PL ポーランド	
DE ドイツ	KP 北朝鮮	PT ポルトガル	
DK デンマーク	KR 韓国	RO ルーマニア	

明 細 書

時 計

技 術 分 野

この発明は、時刻情報とカレンダー情報の少なくとも一方を表示する液晶表示パネルを備えた時計に関する。

背 景 技 術

時刻情報やカレンダー情報をデジタル表示する時計や、それらのデジタル表示と指針を用いたアナログ表示とを組み合わせたコンビネーション時計などには、そのデジタル表示を行うために液晶表示パネルが使用されている。

このような従来の液晶表示パネルを使用した時計におけるエネルギー源（電源）としては、単純消費型あるいは充電型の電池が一般的であるが、液晶表示パネルの周囲に太陽電池を配置して、それによって発電される電力を二次電池に充電して使用するようにしたものもある。

地球の環境問題やエネルギー問題に着目した場合、単純消費型の電池は将来的に廃棄物処理に大きな問題があり、充電型電池においても外部電源から電気の供給を受けて充電するのでは、エネルギー消費の問題がある。

また、特に時計の場合には、防水性を良好な状態に保つことと、ケース内にゴミが入るのを防ぐために、電池交換を行うことは好ましくない。さらに、時計は消費電力が小さく、わずかな発電量で時計システムの駆動が可能なため、時計に太陽電池を搭載して、使用する電力の全部もしくは少なくとも一部を太陽電池の発電により供給することは望ましく、将来的に廃棄物を発生せず、エネルギーも自給できるという大きな期待がある。

しかし、従来の太陽電池をエネルギー源として用いた時計は、その太陽電池が目立ってしまい、しかもその太陽電池の面積を比較的大きく確保する必要があるため、

デザイン的に大きな制約があった。

ここで、従来の太陽電池をエネルギー源として用いた時計の一例を図面を参照して説明する。

第35図は、従来の太陽電池付きのデジタル式腕時計の一例を示す模式的な平面図である。第36図は第35図のX-X線に沿う模式的な断面図である。

この腕時計は、第35図に示すように、時計ケース1の上面の中央部に液晶表示パネル9を配置し、その両側に多数の太陽電池15を列設配置している。

液晶表示パネル9には、クロノグラフ表示部3、年月日表示部4、および時刻表示部5が設けられている。また、時計ケース1の側面には、表示内容の修正や時刻合わせ等を行なうための4個のモード調整ボタン10が設けられている。

その時計ケース1は、第36図に示すように風防ガラス2と裏蓋7とによって、内部空間を密閉している。

その内部には、風防ガラス2の内側に液晶表示パネル9とその両側に4個ずつの太陽電池15が配置され、その下側に太陽電池15から電力を供給されて作動する時計回路および液晶表示パネル9を駆動する駆動回路等を備えた回路基板6を配置している。

太陽電池15と液晶表示パネル9の周囲には、各電極および外形を目隠しするための見切板25を設けている。

液晶表示パネル9は、透明なガラス等による第1の基板21と第2の基板22とをスペーサ（図示せず）およびシール部23により所定の間隙で対向させて貼り合わせ、その間隙に液晶層14を封入している。

その第1の基板21と第2の基板22の対向する内面には、図示は省略しているが信号電極とそれに対向して画素部を構成する対向電極と配向膜とが設けられている。液晶層14にはツイスト角が90度のツイストネマティック（TN）液晶が用いられている。

この液晶表示パネル 9 に使用する液晶層 14 の印加電圧による液晶分子の配向状態の変化を可視化するために、第 1 の基板 21 の上側には第 1 の偏光板 16 を、第 2 の基板 22 の下側には第 2 の偏光板 17 を、それぞれアクリル系樹脂にて接着している。この第 1、第 2 の偏光板は、いずれも一方の偏光光学軸が透過軸で、それにほぼ直交する偏光光学軸が吸収軸である吸収型偏光板であり、第 1 の偏光板 16 と第 2 の偏光板 17 とをその各透過軸が互いに直交するように配置している。

それにより、この液晶表示パネル 9 の信号電極と対向電極間に電圧が印加されない部分は光透過状態となり、電圧が印加された部分は光吸収状態となって、表示がなされる。

さらに、第 2 の偏光板 17 の下側には、透明な樹脂膜にアルミニウム (A1) 膜を蒸着した半透過反射板 18 を貼着し、それに対向して回路基板 6 上にエレクトロルミネッセント (EL) 素子からなる補助光源 19 を設けている。

そして、外部光源が暗い場合すなわち時計を使用する環境が暗い場合には、補助光源 19 を点灯する。補助光源 19 の出射光は半透過反射板 18 の透過特性を利用して液晶表示パネル 9 へ入射し、透過型表示となる。

外部光源が明るい場合には、半透過反射板 18 の反射特性を利用して反射型表示が可能である。

回路基板 6 の裏面側には、太陽電池 15 によって発生される電力を蓄積するための二次電池 8 を備えている。これらによって、発電機能を有する時計モジュールを構成している。

また、図示は省略するが、液晶表示パネルによってクロノグラフのラップタイムや年月日などをデジタル表示するとともに、時針および分針あるいはさらに秒針も備え、それらの指針によって時刻をアナログ表示するようにしたコンビネーション時計において、文字板の周辺部に太陽電池を環状に配置し、それによって発電される電力を液晶表示および指針駆動のための電力として使用するようにしたものもある。

る。

しかしながら、このような従来の時計（ウォッチ）の構成では、いずれも太陽電池が外部からよく見えてしまい、デザインの的に好ましくなかった。また、液晶表示パネルと太陽電池が異なる位置にあるため、液晶表示パネルの表示面積の割合に比較して時計外形が大きくなってしまっていた。また、液晶表示パネルの表示面積を大きくすると太陽電池を配置するスペースがなくなるという問題もあつた。

発明の開示

この発明は、このような技術的背景に鑑みてなされたものであり、液晶表示パネルのエリア内で太陽電池による発電機能も得られるようにし、小型の時計に適用しても十分な表示面積と発電量が得られるようにし、外部からの電力供給や電池交換を不要にすることも可能にし、しかも太陽電池が目立たず、デザイン性にも優れた時計を提供することを目的とする。

この発明による時計は、上記の目的を達成するため、時刻情報とカレンダー情報の少なくとも一方を表示する液晶表示パネルを備えた時計であつて、その液晶表示パネルの視認側と反対側の面の少なくとも一部に対応して太陽電池を配置し、液晶表示パネルの透過部を介して太陽電池に光を照射して発電するようにしたものである。

その太陽電池の電極部の視認側に、太陽電池の発電部とほぼ同一の分光反射率を有するフィルムを配置すると、電極部と発電部が同じ色に見える。

太陽電池の周囲に、その発電部とほぼ同一の分光反射率を有するフィルムを配置してもよい。

太陽電池と液晶表示パネルの間に、太陽電池の色彩を変えるためのフィルムを配置してもよい。

上記液晶表示パネルの表示領域の一部を、上記太陽電池の発電量を調整するために透過率を変化する発電量調整領域とすることも可能である。

液晶表示パネルが非表示状態のときに、太陽電池の発電量を増加するために該液

晶表示パネルの透過率を高めるように制御する手段を設けるとよい。

上記液晶表示パネルによる明度の低い表示は、上記太陽電池の反射率が低い特性を利用して行うように構成すればよい。

上記液晶表示パネルの色彩変化と上記太陽電池あるいは上記フィルムの分光反射特性とによって表示を行うように構成してもよい。

上記液晶表示パネルの液晶層には、液晶に二色性色素を混合した混合液晶層、あるいは液晶にポリマーを含む混合液晶層を使用することができる。

あるいは、その液晶層をツイストネマティック液晶層またはスーパーツイストネマティック液晶層とし、その液晶層を挟んで視認側とその反対側にそれぞれ偏光板を配設し、その視認側と反対側に配設する偏光板を、反射型偏光板またはコレステリック液晶フィルム、あるいは $1/4\lambda$ 板とコレステリック液晶ポリマーとするとよい。

また、上記太陽電池を、光を透過する透過領域と光を吸収して発電する発電領域とを有するユニットに構成するとよい。その発電領域は、液晶表示パネルの表示画素部の周囲の非表示領域に対応する位置に設け、透過領域は、該液晶表示パネルの表示画素部に対応する位置に設けるとよい。

あるいは、上記太陽電池の発電領域は、液晶表示パネルの少なくとも表示領域の周囲の見切り部に対応する位置に設け、透過領域は、該液晶表示パネルの表示領域内に対応する位置に設けるようにしてもよい。

これらの透過領域を有する太陽電池ユニットを用いる時計では、その太陽電池ユニットの液晶表示パネルと対向する面と反対の面側に補助光源を配置し、その補助光源から太陽電池ユニットの透過領域を介して液晶表示パネルへ光を照射し得るようにすることもできる。

上述した時計とは逆に、液晶表示パネルの視認側に、該液晶表示パネルと少なくとも一部が重なり合うように太陽電池ユニットを配置し、その太陽電池ユニットに

は透過部と発電部を有し、その透過部を介して上記液晶表示パネルによる表示を行うようにした時計も提供する。

上記太陽電池ユニットの視認側の一部に目隠し用の印刷層を設けるとよい。

上記液晶表示パネルは、透明な第1の基板と第2の基板との間隙に、液晶と透明固形物との混合液晶層を封入してなるものでもよい。

上記液晶表示パネルに対して、太陽電池ユニットと反対側に反射板を設けてもよい。さらに、その液晶表示パネルの第1の基板側（視認側）に補助光源を設けるとよい。

上記太陽電池ユニットの透過部と発電部の面積比率が、重なり合う液晶表示パネルの場所によって異なるようにすることができる。

上記太陽電池ユニットは透明基板を有し、その透明基板は、液晶表示パネルの表示領域以外の部分と重なる領域で散乱性を有するようにしてもよい。

上記太陽電池ユニットの外周部に、液晶表示パネルの表示領域に外部光源の光を導光する導光部を設けるとよい。

上記太陽電池ユニットの透過部の面積と発電部の面積の合計の面積に対する透過部の面積の比率が30%以上であり、発電部の幅が100マイクロメートル(μm)以下であるのが望ましい。

上記太陽電池ユニットの発電部による液晶表示パネルに対する遮光が、該液晶表示パネルの画素部の20%以下であるのが望ましい。

上記太陽電池ユニットの発電部と透過部とがストライプ状又は同心円状に規則的に配置されているとよい。

上記太陽電池ユニットおよび補助光源とに接続される回路基板を備え、その太陽電池ユニットと回路基板との接続と、補助光源と回路基板との接続とを、同一の素材からなる一体の接続媒体を介して行うことができる。

上記太陽電池ユニットの視認側に、液晶表示パネルの劣化を防止するため紫外線

カット層を設けるとよい。

上記太陽電池ユニットの視認側に、波長が400ナノメートル（nm）未満の光（紫外線）を波長が400ナノメートル（nm）以上の光に変換するための波長変換層を設けるとよい。さらに、その波長変換層と太陽電池ユニットとの間に、波長が400ナノメートル（nm）未満の光を遮断する紫外線カット層を設けるとなおい。

上記太陽電池ユニットの基板または時計の風防ガラスの少なくとも一部を、波長が400ナノメートル（nm）未満の光を波長が400ナノメートル（nm）以上の光に変換するための波長変換層にしてもよい。

これらの時計において、時刻表示用の指針を備えた場合には、上記太陽電池ユニットに、その指針の軸を通すための貫通孔を設ける。さらに、上記太陽電池ユニットと液晶表示パネルの互いに重なる部分の対応する位置に、上記指針の軸を通すための貫通孔を設けるとよい。

これらの太陽電池ユニットの基板の上記貫通孔の少なくとも内周面には、割れを防止するための樹脂部を設けるのが望ましい。

これらの時計において、上記液晶表示パネルの視認側と反対側に補助光源を配置することができる。

また、発電部で利用する光の波長が異なる複数の太陽電池ユニットを積層して設けてもよい。

上記液晶表示パネルの視認側に配置した太陽電池ユニットの他に、その液晶表示パネルの視認側と反対側にも太陽電池ユニットを配置することができる。

また、液晶表示パネルが、対の透明な基板によって液晶層を挟持し、その一方の基板上に画素部への信号をスイッチングする非線形抵抗素子を有する場合に、その液晶表示パネルの上記一方の基板上に太陽電池の発電部を設け、その発電部と上記非線形抵抗素子の半導体層を同じ半導体によって形成することができる。

その太陽電池の発電部を、上記液晶表示パネルの一方の透明基板上に直接設けることができる。

上記液晶表示パネルの対の基板のうち、少なくとも上記太陽電池側の基板は有機材料で形成することができる。

上記太陽電池ユニットの発電部と透過部とをストライプ状に規則的に配置し、該太陽電池ユニットの隣接する発電部間のピッチと上記液晶表示パネルの隣接する画素部間のピッチとをほぼ等しくするとよい。

上記液晶表示パネルは、電圧無印加時に散乱状態、透過状態、または反射状態のいずれかの状態になるようにするとよい。

上記太陽電池ユニットの発電部が、2つの電極の間に半導体層を挟んだ構造であり、その2つの電極がいずれも透明導電膜からなるようにしてもよい。

図面の簡単な説明

第1図はこの発明による時計の第1の実施形態を示す模式的な平面図である。

第2図は第1図のA-A線に沿う模式的な断面図である。

第3図は第1図および第2図における太陽電池ユニット12のみの模式的な平面図である。

第4図は第1図および第2図における液晶表示パネル9のみの模式的な平面図である。

第5図は第4図におけるB-B線に沿う液晶表示装置の第1の構成例を示す模式的な断面図である。

第6図は同じく液晶表示装置の第2の構成例を示す模式的な断面図である。

第7図は同じく液晶表示装置の第3の構成例を示す模式的な断面図である。

第8図はこの発明による時計に使用する液晶表示装置の第4の構成例による表示状況を示す模式的な平面図である。

第9図は第8図におけるC-C線に沿う概略断面図である。

第10図は第8図および第9図に示した液晶表示装置の液晶表示パネル駆動システムの構成を示すブロック図である。

第11図はこの発明による時計に使用する液晶表示装置の第5の構成例の太陽電池ユニットを示す模式的な平面図である。

第12図は第11図における円Dで囲んだ部分の拡大図である。

第13図は図11に示した太陽電池ユニットに液晶表示パネルと補助光源とを組み合わせた液晶表示装置の概略側面図である。

第14図はこの発明による時計に使用する液晶表示装置の第6の構成例の太陽電池ユニットを構成する部分の一部を示す模式的な平面図である。

第15図は同じくその液晶表示装置における液晶表示パネルの1画素分の各電極及び薄膜トランジスタを示す模式的な平面図である。

第16図は第14図のE-E線および第15図のF-F線に沿う液晶表示装置の模式的な断面図である。

第17図は液晶表示装置の第6の構成例の変形例を示す太陽電池ユニットの一部の模式的な平面図である。

第18図はこの発明による時計に使用する液晶表示装置の第7の構成例の太陽電池ユニットを構成する部分の一部を示す模式的な平面図である。

第19図は同じくその液晶表示装置における液晶表示パネルの1画素分の各電極及び薄膜ダイオードを示す模式的な平面図である。

第20図はこの発明による時計の第2の実施形態を示す模式的な平面図である。

第21図は第20図のG-G線に沿う模式的な断面図である。

第22図は第20図および第21図における太陽電池ユニット120のみの模式的な平面図である。

第23図は第22図に示した太陽電池ユニットの第2電極接続部164付近の一部を拡大して示す部分拡大図である。

第24図は第23図のH-H線に沿う模式的な断面図である。

第25図は第22図に示した太陽電池ユニットの中央部を拡大して示す模式的な平面図である。

第26A図、第26B図、および第26C図は、第25図に示した太陽電池ユニットの発電部を構成する第2電極、発電用半導体層、および第1電極を別々に分けて示す模式的な平面図である。

第27図は太陽電池ユニットの中央部の発電部の他の形状例を拡大して示す模式的な平面図である。

第28図は第21図に示した液晶表示パネル90と太陽電池ユニット120からなる液晶表示装置の一部を拡大して示す断面図である。

第29図はこの発明による時計の第3の実施形態を示す第21図と同様な断面図である。

第30図はこの発明による時計の第4の実施形態の内部モジュールのみを示す第21図と同様な断面図である。

第31図はこの発明による時計の第5の実施形態の内部モジュールのみを示す第30図と同様な断面図である。

第32図はこの発明による時計の第6の実施形態の内部モジュールのみを示す第30図と同様な断面図である。

第33図はこの発明の時計に使用する液晶表示装置の他の例を示す画素部付近の拡大平面図である。

第34図はこの発明の時計に使用する液晶表示装置のさらに他の例を示す画素部付近の拡大平面図である。

第35図は従来の太陽電池付き時計の一例を示す模式的な平面図である。

第36図は第34図のX-X線に沿う模式的な断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明による時計の最良の形態について図面を参照しながら説明する。

〔時計の第1の実施形態：第1図および第2図〕

第1図はこの発明による時計の第1の実施形態を示す模式的な平面図、第2図はそのA-A線に沿う模式的な断面図であり、前述した従来例の第35図および第36図と同等な部分には同一の符号を付し、それらの説明は省略する。

この時計が前述した従来の太陽電池付きの時計と大きく異なる点は、時刻等の表示部に従来の液晶表示装置に代えて、発電機能を有する液晶表示装置を搭載した点である。

すなわち、その液晶表示装置は、複数の発電部（太陽電池）を備えた太陽電池ユニット12を、液晶表示パネル9の視認側と反対側（第2図で下側）の時計ケース1の内部に設けている。そして、その液晶表示パネル9の透過部を介して太陽電池ユニット12の発電部（太陽電池）38に光を照射して発電する。

その太陽電池ユニット12については後で詳述するが、共通の太陽電池基板上に第1図に破線で示すように4ブロックの発電部を形成し、それを直列に接続して出力電圧を高めている。また、第2図に示すようにこの太陽電池ユニット12上に、太陽電池の色彩を変えるために色フィルム11を配置し、その周辺部に赤紫色の印刷層50を形成している。

この太陽電池ユニット12の上部（視認側）に配置する液晶表示パネル9についても後述するが、透明な第1の基板21と第2の基板22の隙間にツイスト角が90°であるツイストネマティック液晶からなる液晶層46をシール部23と図示しない封孔材によって封入し、その視認側に第1の偏光板を、視認側と反対側に第2の偏光板をそれぞれ配置している。

この液晶表示パネル9の周辺部の視認側には、第2図に示すように上部補助光源37と見切板25が設けられている。

[液晶表示装置の第1の構成例：第3図乃至第5図]

次に、この時計に搭載した液晶表示装置を構成する太陽電池ユニット12と液晶表示パネル9の構造について詳述する。

第3図は太陽電池ユニット12の模式的な平面図であり、発電部38に斜線を施して分かりやすくしている。第4図は液晶表示パネル9の模式的な平面図、第5図はそのB-B線に沿う液晶表示装置20の模式的な断面図である。

液晶表示装置20の一部を構成する太陽電池ユニット12は、第3図および第5図に示すように、太陽電池基板33上に設けた第1電極（下電極）31と第2電極（上電極）35との間に、P型、I型、N型等のアモルファスシリコン（a-Si）からなるPIN接合を有する発電用半導体層34を挟んで、発電部（太陽電池）38を構成している。

その発電部38を、第3図に明示するように4ブロック有し、その各発電部38は第1電極接続部31aと第2電極接続部35aとを連結部36にて相互に接続して、出力電圧の増加を図っている。

さらに、太陽電池の劣化を防止するため、太陽電池基板33上には各発電部38を覆うようにポリイミド樹脂からなる保護層30（第5図）を設けている。そして、第2図に示した回路基板6への電氣的接続を行うために、太陽電池基板33上の保護層30を除去して形成した開口部30a、30bを介して第1電極接続部31aと第2電極接続部35aにそれぞれ配線を接続している。

太陽電池ユニット12上に設けた色フィルム11には、発電部38以外の部分に対応して赤紫色の印刷層50を有する。

この太陽電池ユニット12の視認側（観察者側）に配置される液晶表示パネル9は、第4図および第5図に示すように、透明な第1の基板21と第2の基板22との間に、ツイスト角が90°であるツイストネマティック液晶からなる液晶層をシール部23と封孔材27により封入している。そして、視認側に配置される第1の

基板 21 の内面には透明導電膜によるデータ電極 47 がストライプ状に形成されており、それに対向する第 2 の基板 22 の内面には透明導電膜による走査電極 45 が、データ電極 47 と直交するようにストライプ状に形成されている（第 4 図参照）。

なお、第 4 図において、データ電極 47 とシール部 23 および封孔材 27 は、第 1 の基板 21 の裏面側に設けられているが、第 1 の基板 21 が透明なのでそれらを実線で図示している。

さらに、第 5 図に示すように、第 1 の基板 21 の外面（視認側）には第 1 の偏光板 49 が、第 2 の基板 22 の外面（視認側と反対側）には第 2 の偏光板 48 が、それぞれ配置されている。その第 1 の偏光板 49 は、一方の光学軸が吸収軸であり、それに直交する光学軸が透過軸である吸収型偏光板である。また、第 2 の偏光板 48 は、一方の光学軸が反射軸であり、それに直交する光学軸が透過軸である反射型偏光板である。

その第 1 の偏光板 49 と第 2 の偏光板 48 は、その各透過軸が互いに直交するように配置し、液晶層 46 に 90° ツイストネマティック液晶を利用することにより、データ電極 47 と走査電極 45 との交点からなる画素部 26（第 4 図参照）の間の液晶層 46 に電圧を印加し、透過率と反射率を制御して表示を行う。

第 1 の偏光板（吸収型偏光板）49 の透過軸と第 2 の偏光板（反射型偏光板）48 の透過軸が互いに直交するように配置すると、液晶層 46 との組み合わせにより、この液晶表示パネル 9 への電圧を切った状態で透過状態になる。したがって、液晶表示装置 20 を使用していないときに、太陽電池ユニット 12 への光の照射が容易になり、効率よく発電を行うことができる。

さらに、液晶表示パネル 9 と太陽電池ユニット 12 の間には、太陽電池ユニット 12 の発電部 38 の吸収波長と一致する波長領域の光が透過する特性を有する色フィルター 11 を設けている。

液晶表示パネル 9 による表示は、その透過率の上昇により、太陽電池ユニット 1

2の吸収波長特性とほぼ同一の透過特性（分光反射特性）を有する色フィルム11の透過特性と反射率の上昇による反射特性を利用して行う。この色フィルム11の太陽電池ユニット12上の発電部38以外の部分に対応する部分に設けられた印刷層50により、液晶表示パネル9の表示の均一性をさらに向上させる。

このように、第2の偏光板48として反射型偏光板を用い、液晶表示パネル9に反射特性を持たせ、また、太陽電池ユニット12と色フィルム11の吸収特性とを利用して表示を行い、その液晶表示パネル9の裏面側に太陽電池ユニット12を配置する。さらに、液晶表示パネル9と太陽電池ユニット12の間に、太陽電池ユニット12の発電領域の吸収波長とほぼ同等の波長の光を透過する色フィルム11を設け、それに印刷層50を設けることにより、太陽電池ユニット12の全面をほぼ同一色にすることが可能になる。

そして、太陽電池ユニット12の発電効率を低下することなく、液晶表示パネル9の裏面側に太陽電池ユニット12を配置することができる。

また、色フィルム11を液晶表示パネル9のデータ電極47と走査電極45の交点からなる画素部26の集合体からなる表示領域の周囲（第4図に示す第2の基板22より大きな範囲）まで設けることにより、液晶表示パネル9の表示を均一にすることが可能になる。

〔液晶表示装置の第2の構成例：第6図〕

次に、この発明による時計に搭載する液晶表示装置の第2の構成例を第6図によって説明する。第6図は、その液晶表示装置の構成を示す第1の構成例の第5図と同様な断面図であり、第5図と対応する部分には同一の符号を付している。

この液晶表示装置20は、第1の構成例と異なり、液晶表示パネル9と太陽電池ユニット12の間に色フィルム11を設けずに、印刷層50のみを太陽電池ユニット12上に設けている。

太陽電池ユニット12は、第1の構成例と略同様に構成されているが、その太陽

電池基板 33 上に保護層 30 を設けず、発電部 38 を除く部分に印刷層 50 を設けている。

この太陽電池ユニット 12 の視認側に配置する液晶表示パネル 9 は、透明な第 1 の基板 21 と第 2 の基板 22 との間に封入する液晶層 46 として、ツイスト角が 240° であるスーパーツイストネマティック液晶を使用する。また、第 1 の基板と吸収型偏光板からなる第 1 の偏光板 49 との間に位相差板 41 を配置し、第 2 の基板 22 の外面（視認側と反対側）に、可視光の所定の波長領域の光を選択的に反射するコレステリック液晶フィルム 58 を設けている。

吸収型偏光板からなる第 1 の偏光板 49 と位相差板 41 の光学軸の角度はオフセットを持つ配置とし、さらにスーパーツイストネマティック液晶による液晶層 46 の配向軸と第 1 の偏光板 49 の吸収軸と位相差板 41 の遅速軸とがオフセットを持つ角度となるように、第 1 の基板 21 と第 1 の偏光板 49 と位相差板 41 とを張り合わせる。そして、第 2 の基板 22 へのコレステリック液晶フィルム 58 の張り合わせ角度により、電圧無印加で透過率が最大になるようにする。

それによって、液晶表示パネル 9 が印加電圧を切った状態で透過状態になるため、液晶表示装置を利用していないときに、太陽電池ユニット 12 へ光の照射を容易にし、効率よく発電を行うことができる。

液晶表示パネル 9 による表示は、透過率の上昇によって、太陽電池ユニット 12 と、その太陽電池ユニット 12 と略同様な吸収波長特性（分光反射特性）を有する印刷層 50 による吸収特性を利用し、また液晶層 46 への印加電圧の上昇により、コレステリック液晶フィルム 58 の選択反射を利用するとともに、反射率の上昇による反射特性を利用して行う。太陽電池ユニット 12 上に印刷層 50 を形成することにより、太陽電池ユニット 12 の発電部 38 とその周囲の太陽電池基板 33 の色調を同一にできるため、太陽電池ユニット 12 を液晶表示パネル 9 の吸収板として利用する際に均一色となる。また、この印刷層 50 は太陽電池ユニット 12 上に直

接形成するので、位置合わせ精度が向上する。

また、コレステリック液晶フィルム58の選択反射の波長を太陽電池ユニット12の発電に寄与する波長と補色関係にすることにより、コレステリック液晶フィルム58の選択反射時においても、太陽電池ユニット12の発電に寄与する波長の光は透過して太陽電池ユニット12へ入射するため、発電効率が向上すると共に、コントラスト比も高めることができる。

〔液晶表示装置の第3の構成例：第7図〕

次に、この発明による時計に搭載する液晶表示装置の第3の構成例を第7図によって説明する。第7図は、その液晶表示装置の構成を示す第1の構成例の第5図と同様な断面図であり、第5図と対応する部分には同一の符号を付している。

この液晶表示装置20が第1の構成例と異なる点は、液晶表示パネル9の透明な第1の基板と第2の基板との間に封入する液晶層として、液晶と透過性高分子固形物であるポリマを含む散乱性を有する混合液晶層56を用いていることである。

そして、第1の基板21の外表面（視認側）に第1の偏光板49を配置せず、混合液晶層56への紫外線の照射を防止するための紫外線カットフィルム57を設けている。また、第2の基板の外表面にも第2の偏光板48を配置せず、太陽電池ユニット12との間に色フィルム11も設けずに、印刷層50を第2の基板22の外表面に直接設けている。

液晶表示パネル9の表示は、透過率の上昇により、太陽電池ユニット12と、太陽電池ユニット12と略同様な吸収波長特性（分光反射特性）を有する第2の基板22の裏面側に設けた印刷層50による吸収特性を利用し、また混合液晶層56への印加電圧の上昇により、液晶と透過性高分子固形物の屈折率の差による散乱性を高めて白色散乱させる。

第2の基板22上に印刷層50を形成することにより、太陽電池ユニット12の発電部38とその周囲の太陽電池基板33の色調を同一にできるため、太陽電池ユ

ニット12を液晶表示パネル9の吸収板として利用する場合に均一色となる。

また第2の基板22に印刷層50を密着させることにより、混合液晶層56と印刷層50との距離が近接するため二重像による像のボケを防止できる。

さらに、液晶層に液晶と透過性高分子固形物であるポリマを含む混合液晶層56を使用し、その散乱性を制御して表示を行うため、太陽電池ユニット12の吸収色とのコントラスト比を大きくでき、明るい表示となる。また、偏光板を利用しないため、液晶表示パネルの透過率を大きくでき、太陽電池ユニット12の発電効率が良好になる。

この第3の構成例と同様な構造の液晶表示パネルを、液晶層に液晶と2色性色素を混合した混合液晶層を用いて構成することもできる。その場合には、その2色性色素の吸収波長を、太陽電池ユニット12の発電部38または印刷層50の吸収波長と、少なくとも色度図(x, y)にて0.1の差を持たせることにより視認性が向上する。2色性色素を利用する液晶表示パネルにおいても、偏光板を使用しないため、太陽電池ユニット12の発電効率を向上させることができる。

〔液晶表示装置の第4の構成例：第8図乃至第10図〕

次に、この発明による時計に搭載する液晶表示装置の第4の構成例を第8図乃至第10図によって説明する。この液晶表示装置は、太陽電池ユニットの発電量の低下が発生すると、液晶表示パネルの表示内容を変更して、太陽電池ユニットへの光の照射量を増加するようにし、太陽電池ユニットの発電量を制御することができるようにしたものである。

第8図はその液晶表示装置の表示状況を示す模式的な平面図、第9図は第8図のC-C線に沿う概略断面図である。これらの図において、第1の構成例の第3図乃至第5図と対応する部分には同一の符号を付している。

この液晶表示装置20は、第8図および第9図に示すように、液晶表示パネル9と太陽電池ユニット12を有し、その液晶表示パネル9と太陽電池ユニット12の

間で、太陽電池ユニット12の電極部（配線を含む）の視認側に、それを遮蔽する色フィルム59を配設する。この色フィルム59は、太陽電池ユニット12の前述した発電部とほぼ同一の分光反射率を有するフィルムである。

液晶表示パネル9は、視認側より、吸収型偏光板（図示省略）、第1の基板21、データ電極と配向膜（図示省略）、液晶層46、配向膜と走査電極（図示省略）、第2の基板22、および反射型偏光板（図示省略）によって構成される。液晶層46は、第1の基板21と第2の基板22との間にシール部23と封孔材27によって封入されている。

この液晶表示パネル9の全表示領域52は、第1の基板21上のデータ電極と第2の基板22上の走査電極との交点である画素部の集合よりなる。その全表示領域52は、上表示領域53と下表示領域54と、上表示領域53と下表示領域54の周囲に設けられる透過領域55からなる。また、この例においては、暗い表示に前述した各液晶表示装置と同様に、太陽電池ユニットと印刷層および色フィルムを利用するため、特に全表示領域52の周囲に見切りを必要とせず、見切りの代わりに太陽電池ユニット12の周囲にも色フィルム59を配置して、発電量を大きくする構成を採用してゐる。

この液晶表示装置20における液晶表示パネル9の第8図に示す表示領域の可変を行うためのシステムのブロック図を第10図に示す。

第10図に示すように、発電手段である太陽電池ユニット12によって、光エネルギーから変換される電気エネルギーは、電圧検出回路82によって発電量を検知され、その発電量に応じて充電用電圧変換回路83により所定の電圧に変換されて、蓄電池である二次電池84に蓄積される。また、電圧検出回路82により太陽電池ユニット12の発電量と二次電池84の電池残量を検出して、その検出結果に応じて、表示領域選定回路85が表示に使用する走査線数を決定する。

また、基準クロック発振回路86が発生する基準クロックを基準として、映像信

号出力回路 88 から出力される映像信号中の同期信号が、同期分離回路 87 によって垂直同期回路 81 に入力させる垂直同期信号と水平同期回路 91 に入力させる水平同期信号とに分割される。

また、映像信号出力回路 88 からの映像信号は、A/D 変換器 89 を介して階調発生回路 92 に入力され、垂直同期回路 81 からの垂直同期信号と合成されて、データ電極駆動回路 93 に入力し、そこで発生される駆動信号が液晶表示パネル 9 のデータ電極に印加される。

一方、表示領域選定回路 85 により選定された走査線数分の信号が、水平同期回路 91 を介して走査電極駆動回路 94 に入力し、その走査電極駆動回路 94 で発生される走査信号が液晶表示パネル 9 の走査電極に印加される。

第 1 の基板 21 と第 2 の基板 22 と液晶層等からなる液晶表示パネル 9 の全表示領域 52 のうち、表示領域選定回路 85 により選定された表示領域として上表示領域 53 は通常に表示を行い、下表示領域 54 は必要に応じて表示を停止して透過率を高め、太陽電池ユニット 12 の発電効率を高める。

このように、太陽電池ユニット 12 の発電量、または二次電池 84 の電池残量に応じて、表示領域選定回路 85 により表示に寄与する走査線数を選定し、全表示領域 52 を表示を行う領域 53 と表示を停止して透過率を高める領域 54 とに分割し、液晶表示パネル 9 の透過率の制御を行うことによって、太陽電池ユニット 12 の発電量を制御することができる。

また、この液晶表示装置では液晶表示パネル 9 の透過率の向上と低消費電力化を兼ねるために、液晶表示パネル 9 は、電圧が印加されないときに透過率が高くなるようにしている。

例えば、吸収型偏光板と反射型偏向板とツイストネマティック液晶層を使用する場合には、吸収型偏光板と反射型偏向板をその各透過軸が互いに直交するように配置する。また、液晶に 2 色性色素を含む混合液晶層を使用する場合には、電圧無印

加時に２色性色素が吸収が小さい方向に配向するようにし、液晶に透過性高分子固形物を含む混合液晶層を使用する場合には、電圧無印加時に透過率が大きくなるモードを採用する。

〔液晶表示装置の第５の構成例：第１１図乃至第１３図〕

次に、この発明による時計に搭載する液晶表示装置の第５の構成例として、太陽電池基板３３を透明基板とし、光を吸収して発電する発電領域と光を透過する透過領域とを有する太陽電池ユニットを設けた液晶表示装置について、第１１図乃至第１３図を用いて説明する。

第１１図は発電領域と透過領域を有する太陽電池ユニットの模式的な平面図であり、第１２図は第１１図の円Ｄで囲んだ部分の拡大図である。第１３図は第１１図に示した太陽電池ユニットに液晶表示パネルと補助光源とを組み合わせた液晶表示装置の概略側面図である。

第１１図及び第１２図に示す太陽電池ユニット６０は、透明な太陽電池基板４３上に、透明導電膜である酸化インジウム錫（ＩＴＯ）膜からなる複数の第１電極（下電極）６２と、同じく透明導電膜である酸化インジウム錫（ＩＴＯ）膜からなる複数の第２電極（上電極）６３とが、互いに直交するようにストライプ状に形成されている。その第１電極６２と第２電極６３の各交差部に、島状に孤立するＰＩＮ接合を有するアモルファスシリコン（ $a-Si$ ）膜からなる発電用半導体層３４が、第１電極６２と第２電極６３に挟まれるように設けられ、それぞれ発電領域としての発電部６１を構成している。

これらの複数の第１電極６２を相互に接続し、また、複数の第２電極６３を相互に接続することにより、各発電部６１の発電によって所定の電圧と電流を得ることが可能になる。また、透明な太陽電池基板４３上の発電部６１以外の領域は、透明な太陽電池基板４３上に透明な第１電極６２と第２電極６３が形成されているだけであるから、光を透過する透過領域となる。

そこで、第13図に示すように、この太陽電池ユニット60の視認側に前述した各構成例に示した液晶表示パネル9のいずれかを配置し、その太陽電池ユニット60の液晶表示パネル9と対向する面と反対の面側に補助光源80を配置すれば、その補助光源80から太陽電池ユニット60の透過領域を介して液晶表示パネル9へ光を照射して、夜間等の外光が無いか不足しているときでも明るい表示が可能になる。

その場合、太陽電池ユニット60の発電領域（発電部61）は、液晶表示パネル9の表示画素部の周囲の非表示領域に対応する位置に設け、透過領域は、液晶表示パネル9の表示画素部に対応する位置に設けるとよい。

あるいは、太陽電池ユニット60の発電領域（発電部61）を、液晶表示パネル9の少なくとも表示領域の周囲の見切り部に対応する位置に設け、透過領域を、液晶表示パネル9の表示領域内に対応する位置に設けるようにしてもよい。

〔液晶表示装置の第6の構成例：第14図乃至第16図〕

次に、この発明による時計に搭載する液晶表示装置の第6の構成例を、第14図乃至第16図によって説明する。この液晶表示装置は、液晶層を挟持する一方の基板（アクティブ基板）上に、画素部への信号をスイッチングする非線形素子として三端子型アクティブ素子である薄膜トランジスタ（TFT）設けた液晶表示パネルに、太陽電池ユニットを組み込んだものである。

第14図はその液晶表示装置における太陽電池ユニットを構成する部分の一部を示す模式的な平面図、第15図は液晶表示パネルの1画素分の各電極及び薄膜トランジスタを示す模式的な平面図、第16図は第14図のE-E線および第15図のF-F線に沿う液晶表示装置の模式的な断面図である。

図14に示す太陽電池ユニットは、第11図及び第12図に示した第5の構成例における太陽電池ユニット60と同様な構成をなし、複数の第1電極62と複数の第2電極63との各交差部に、それぞれアモルファスシリコン（a-Si）膜によ

る発電用半導体層 3、4 を挟持して、多数の発電部（太陽電池）61 を形成している。

但し、この太陽電池ユニットは、第16図に示すように、太陽電池基板として液晶表示パネル9' の透明な第2の基板22（視認側と反対側に配置される基板）を兼用しており、その第2の基板22上に上述した第1電極62、発電用半導体層34、および第2電極63を形成し、液晶表示パネル9' の表示画素部の周囲の非表示領域に対応する位置に、多数の発電部（太陽電池）61を設けている。

そして、この太陽電池ユニットを形成した第2の基板の全面に透明な絶縁膜72を形成し、その絶縁膜72上に第15図に示す液晶表示パネルの走査電極64、データ電極65、表示電極68、および薄膜トランジスタ70を形成する。

すなわち、太陽電池ユニットの第1電極62上に走査電極64を配置し、第2電極63上にデータ電極65を配置している。その走査電極64にはゲート電極69が突出形成されており、そのゲート電極69上には、ゲート絶縁膜（図示せず）を配置し、そのゲート絶縁膜上にアモルファスシリコン（a-Si）膜71を形成する。また、太陽電池ユニットの第2電極63上にデータ電極65を配置し、そのデータ電極に接続するソース電極66をアモルファスシリコン（a-Si）膜71上に延設し、そのソース電極66と所定の間隙を有してアモルファスシリコン（a-Si）膜71上に設けるドレイン電極67を表示電極68から延設している。走査電極64の表面には図示しない絶縁膜が形成されており、データ電極65と交差部で直接導通しないようにしている。

表示電極68は、第15図に示すように、絶縁膜72上の走査電極64とデータ電極65によって囲まれた1画素分ずつの各領域内に、透明導電膜である酸化インジウム錫（ITO）膜によってほぼ一杯に形成されている。

アモルファスシリコン（a-Si）膜71とソース電極66またはドレイン電極67との間には、不純物イオンを含むアモルファスシリコン（a-Si）膜（図示せず）を有する。

上述したゲート電極69、アモルファスシリコン(a-Si)膜71、ソース電極66、およびドレイン電極67等によって、画素部である表示電極への信号をスイッチングする非線形素子としての薄膜トランジスタ(TFT)を構成している。

これらを設けた第2の基板22と、対向する内面全体に透明導電膜である酸化インジウム錫(ITO)膜による対向電極73を形成した第1の基板との間に、ツイストネマティック液晶による液晶層46を封入し、第1の基板21の視認側に第1の偏光板(吸収型偏光板)49を、第2の基板22の視認側と反対側に第2の偏光板(反射型偏光板)48を配置して、発電機能を有する液晶表示パネル9'を構成している。

そして、この液晶表示パネル9'の走査電極64とデータ電極65との間に所定の電圧を印加し、表示電極68と液晶層46を介して対向配置された対向電極73との間に電圧を印加して表示を行う。表示電極68の周囲は、信号により液晶層46が可変しないため有効的な表示はできない。そこで、この表示電極68の周囲に太陽電池ユニットの第1電極62と第2電極63を配置している。

さらに、薄膜トランジスタ(TFT)を介して接続される透明電極である走査電極64とデータ電極65の裏面側に発電用半導体34を配置したことにより、表示性能に影響することなく、太陽電池ユニットへ所定の光エネルギーを供給することができる。

また、第16図に示すように、液晶表示パネル9'の視認側と反対側(第16図で下側)に、補助光源80として例えばエレクトロルミネッセントライト(EL)を配置することにより、その補助光源80が発する光を、太陽電池ユニットの透過領域を通して視認側へ照射することが可能になる。

そのため、明るい環境では、液晶表示装置20の外部の光を太陽電池ユニットの発電部61に照射して発電を行うことができる。また外部が暗い場合には、補助光源80を点灯することにより、その補助光源80が発する光を太陽電池ユニットの

透過部を通して視認側へ照射し、明るい表示が可能になる。

〔第6の構成例の変形例：第17図〕

この第6の構成例の一部変更例として、太陽電池ユニットを第17図に示すように構成してもよい。なお、第17図において第14図と対応する部分には同一の符号を付している。この太陽電池ユニット上に絶縁膜を介して重なる液晶表示パネルの走査電極64、データ電極65、および薄膜トランジスタ70の構成は、第15図に示したものと同一である。

この太陽電池ユニットは、液晶表示パネル9'の第2の基板22上に形成される第1電極（下電極）62が、第17図に破線で示すように一部は格子状に配置されており、図で縦に延びるストライプ状の部分が一部切断されている。すなわち、第17図はその切断部分と格子状の部分の丁度境界部を示している。

この第1電極62上に、第15図に示した表示電極68のある部分を除く全域にアモルファスシリコン（a-Si）膜による発電用半導体34を形成し、その上に第1電極62の縦の部分と重なるように第2電極（上電極）63を縦のストライプ状に形成して発電部（太陽電池）61を構成している。

このように、格子状の第1電極62とその全面を覆うように発電用半導体層34を配置することにより、発電部61の実効的な面積を大きくすることができ、発電出力を増加することができる。

第17図に示すように第1電極62を全て格子状にしていない理由は、複数の第1電極62からなるブロックを相互に接続することにより、所定の電圧または電流を得ることが可能になるためである。

この場合も、この太陽電池ユニットを組み込んだ液晶表示パネル9'の裏面側に、エレクトロルミネッセントライト（EL）等の補助光源を配置することにより、太陽電池ユニットの開口部を介してその補助光源の光を視認側へ照射することが可能であり、外部が暗い場合でも、補助光源点灯により明るい表示が可能になる。

さらに、発電用半導体層 34 を表示電極 68 の周囲の表示に有効でない領域を覆うように格子状に配置しているので、補助光源の点灯時に表示に有効でない領域を遮光することができ、表示品質を向上することができる。

[液晶表示装置の第 7 の構成例：第 18 図および第 19 図]

次に、この発明による時計に搭載する液晶表示装置の第 7 の構成例を、第 18 図および第 19 図によって説明する。この液晶表示装置は、液晶層を挟持する一方の基板（アクティブ基板）上に、画素部への信号をスイッチングする非線形素子として二端子型アクティブ素子である薄膜ダイオード（TFD）を設けた液晶表示パネルに、太陽電池ユニットを組み込んだものである。

第 18 図はその液晶表示装置における太陽電池ユニットを構成する部分の一部を示す模式的な平面図、第 19 図は液晶表示パネルの 1 画素分の各電極及び薄膜ダイオードを示す模式的な平面図、前述の第 16 図に相当する断面は、走査電極 64 が無いことと、対向電極 73 が表示電極と対向する位置に帯状に形成されていることの他は第 16 図と同様である。

この太陽電池ユニットは、液晶表示パネルの第 2 の基板 22 上に第 1 電極（下電極）62 が格子状に配置されており、その横ストライプ部上にアモルファスシリコン（a-Si）膜による発電用半導体層 34 とが横ストライプ状に配置され、さらにその上に第 2 電極（上電極）63 が配置されている。

このように、格子状の第 1 電極 62 と横ストライプ状の発電用半導体層 34 を配置することにより、発電部 61 の実効的な面積を大きくすることができる。発電用半導体層 34 を横に配置する理由は、第 19 図に示す薄膜ダイオード 75 にはデータ電極（縦電極）65 を接続しているためであり、薄膜ダイオード 75 がもし走査電極（横電極）に接続する場合には、発電用半導体層 34 を縦ストライプ状にすることが、薄膜ダイオード 75 に接続する配線の非透過性による太陽電池ユニットの効率低下の防止の点から望ましい。

このように太陽電池ユニットを形成した第2の基板上の全面に透明な絶縁膜（図示せず）を形成する。そして、その絶縁膜上に第19図に示すように、太陽電池ユニットの第1電極62の各縦ストライプ部と重なるようにタンタル（Ta）膜によるデータ電極65を縦ストライプ状に配置し、その隣接するデータ電極65間に酸化インジウム錫（ITO）膜からなる表示電極68を配置する。

データ電極65から下部電極76を表示電極の方に延設し、その下部電極76上に非線形抵抗層としてタンタル膜の陽極酸化による酸化タンタル（ Ta_2O_5 ）膜を形成する（図示せず）。さらに、その非線形抵抗層を介して下部電極76と交差するように、上部電極77を表示電極68から延設させている。

これらの下部電極76および酸化タンタル膜と上部電極とによって、薄膜ダイオード（TFD）75を構成している。

そして、データ電極65に所定の電圧を印加し、表示電極68と液晶層を介して配置する対向電極（図示せず）間に電圧を印加して表示を行うため、表示電極68の周囲は信号により液晶層が可変せず、有効な表示はできない。そのため、表示電極68の周囲に太陽電池ユニットの第1電極62と第2電極63を配置している。さらに、対向電極に透明導電膜を利用するため、データ電極65と直交する方向に発電用半導体層34を配置することにより、表示性能に影響することなく、太陽電池ユニットへ所定の光エネルギーを供給することが可能になる。

また、この構成でも第16図に示した第6の構成例の場合と同様に、太陽電池ユニットを組み込んだ液晶表示パネルの視認側と反対側に、エレクトロルミネッセントライト（EL）等の補助光源を配置することにより、その補助光源が発する光を、太陽電池ユニットの透過領域を通して視認側へ照射することができ、外部が暗い場合でも、補助光源を点灯することにより明るい表示が可能になる。

なお、この構成においても、太陽電池ユニットの第1電極62を一部で格子状にし、一部では切断して、複数の第1電極62からなるブロックを相互に接続するこ

とにより、所定の電圧または電流を得るようにすることができる。

〔液晶表示装置の各構成例の作用効果〕

この発明による時計に搭載する上述した発電機能を有する各液晶表示装置は、液晶表示パネルの視認側と反対側に太陽電池を配置することにより、液晶表示パネルまたは液晶表示装置の消費するエネルギーの全部または一部を、太陽電池によって光エネルギーを電気エネルギーに変換して得ることができる。

また、液晶表示パネルの表示に太陽電池の反射色または吸収色を利用することにより、太陽電池の発電領域への光の遮蔽を防止することができるため、太陽電池の発電効率を低下させることがない。

さらに太陽電池ユニットの発電領域とその周囲の電極領域、または基板面が露出する領域との色調の差を補正するために、発電領域の色調と同色のインキにより、発電領域外に印刷層を設けることにより、太陽電池ユニットを液晶表示パネルの表示の反射色または吸収色に利用する場合には、反射面または吸収面が均一の色調となるため、液晶表示パネルを均一な表示色とすることができる。

さらに、太陽電池ユニットの発電領域を表示色として利用する場合には、発電領域は液晶を劣化することなく液晶表示パネルの裏面に配置する太陽電池ユニットへ光を照射する必要がある。すなわち、可視光より短波長過ぎることは液晶層の紫外線による劣化が発生するため好ましくなく、逆に長波長すぎると液晶層による吸収が生じる。

また、発電領域が有効に可視光を吸収して発電することは、可視光を反射せずに吸収するため、太陽電池ユニットを液晶表示パネルの表示に利用することは、すなわち、太陽電池ユニットを吸収板として利用することである。したがって、液晶表示パネルのコントラスト比を向上するためには、明るい表示が液晶表示パネルに要求される。

そのため、太陽電池ユニット上に配置する液晶表示パネルは、偏光板を使用して

表示を行う場合には、視認側と反対側に配置する偏光板として反射型偏光板を使用することにより、その反射特性と透過特性を利用することができるため、明るい反射表示と太陽電池ユニットを利用する暗い表示とが可能になる。

さらに、液晶と2色性色素との混合液晶であるゲストホスト液晶による液晶層を用いる液晶表示パネルでは、2色性色素の吸収色と太陽電池ユニットの吸収色とに色度図(x , y)にて少なくとも0.1以上の差を設けることにより識別可能となる。

さらに、液晶に透過性高分子固形物を含む散乱型の混合液晶による液晶層を用いる液晶表示パネルでは、太陽電池ユニットの遮蔽効果と混合液晶の散乱により明るい表示が可能になる。さらに、この場合は透過率が他の液晶層を用いた表示に比較して大きいこと、外部光の低下による太陽電池ユニットの発電効率の低下、または液晶表示装置に対するエネルギー補充の必要に応じて表示領域を可変し、太陽電池ユニットへの光の照射量を制御することができ、透過率が大きいことを利用して太陽電池ユニットの発電効率を向上することが可能になる。

また、太陽電池ユニットに同一基板内において発電領域と透過領域を設け、透過領域と液晶表示パネルの表示領域を一致させることにより、発電効率の向上と表示品質の向上の両方を図ることができる。

さらに、太陽電池ユニットの開口部を利用して太陽電池ユニットの裏面側に配置した補助光源からの光を液晶表示パネルに照射することが可能になり、透過型液晶表示パネルとしても使用できる。

また、太陽電池ユニットの発電領域とその周囲の色調の差を遮蔽する印刷層は、太陽電池ユニット上に設けることも可能であるが、特に、液晶表示パネルの構成に用いる反射型偏光板あるいはコレステリック液晶フィルム上に設けるようにすれば、太陽電池ユニットの表面に比較して平坦であり、液晶表示パネルに貼り合わせるため歪みもなく、表示の均一化に有効である。

このような発電機能を有する液晶表示装置は、電子卓上計算機や携帯情報機器の表示装置として適しているが、さらに、非常に消費電力の制約を受ける時計に適用し、太陽電池の電極部とその発電用半導体層の色を印刷層により同一の色調にすれば、装飾性が重要な時計において極めて有効である。

さらに、印刷層と色フィルムとの組み合わせにより、機器の使用者に太陽電池を殆ど目立たなくすることができる。また、太陽電池（発電部）をマトリックス状あるいはストライプ状に配置して、透過部を設けた太陽電池ユニットを組み込んだ液晶表示装置を時計に利用することにより、EL等の面発光型の補助光源を利用することができるため、暗い環境でも補助光源の点灯によって明るい表示が可能になり、しかも薄型化を図ることができる。

〔時計の第2の実施形態：第20図乃至第28図〕

次に、この発明による時計の第2の実施形態を図面の第20図乃至第28図を参照して説明する。

以下に説明する時計に搭載する液晶表示装置は、これまで説明してきた第1の実施形態の時計に搭載する各液晶表示装置とは異なり、液晶表示パネルの視認側に透過部と発電部を有する太陽電池ユニットを配置し、その透過部を介して液晶表示パネルによる表示を視認できるようにしたものである。

第20図はその発電機能を有する液晶表示装置を搭載した腕時計の模式的な平面図、第21図はそのG-G線に沿う模式的な断面図である。第22図はその太陽電池ユニットのみの模式的な平面図である。

この時計は、第20図に示すように、時刻を指針軸141に取り付けた時針143と分針142によって表示するアナログ式表示と、液晶表示パネルによるデジタル式表示とを併用したコンビネーション時計である。

時計ケース100の前面における時を示す時字24を表示した文字板に相当する位置に、円形の太陽電池ユニット120を配置し、その下側に時針143と分針1

42と後述する液晶表示パネル90を配置している。

その太陽電池ユニット120は、ほぼ全面に亘って光を吸収して発電する発電部138と光を透過する透過部139とを縦のストライプ状に交互に形成されている。第20図における横方向の中央部付近では、発電部138のピッチを粗くして透過部139の面積比率を高くし、液晶表示パネルによる表示を見易くしている。両端部付近では逆に発電部138のピッチを細かくして透過部139の面積比率を低くして、発電効率を高めるようにしている。

また、中心部には指針軸141を挿通する貫通孔（指針軸孔）145が設けられている。時計ケース100の側面には、モード調整ボタン10が設けられている。

太陽電池ユニット120の下側の液晶表示パネル90には、クロノグラフ表示部3、年月日表示部4、および電池残量表示部13が設けられている。

ここで、第22図乃至第28図も参照して太陽電池ユニット120および液晶表示パネル90の詳細について説明する。

第22図はその太陽電池ユニットのみの模式的な平面図である。第23図はその第2電極接続部164付近の一部を拡大して示す部分拡大図、第24図はそのH-H線に沿う模式的な断面図である。第25図は第22図に示した太陽電池ユニットの中央部を拡大して示す模式的な平面図、第26A図、第26B図、および第26C図は、第25図に示した太陽電池ユニットの第2電極、発電用半導体層、および第1電極を別々に分けて示す模式的な平面図である。第27図は太陽電池ユニットの中央部の発電部の他の形状例を示す第25図と同様な平面図である。第28図は第21図に示した液晶表示パネル90と太陽電池ユニット120からなる液晶表示装置の一部を拡大して示す断面図である。

液晶表示パネル90は、第21図および第28図に示すように、透明な第1の基板21と第2の基板22とをスペーサ（図示せず）とシール部115によって所定の間隔を保って貼り合わせ、その間隙に液晶層114を注入して封口材（図示せず）

により封入している。この第1の基板21と第2の基板22は、それぞれ中央部に指針軸141を挿通する貫通孔を形成しており、その周囲もシール部115によって密封している。

第2の基板22の内面には、紙面に平行な方向のストライプ状に多数の信号電極101を透明導電膜によって形成し、この第2の基板22の内面と所定の間隙を介して対向する第1の基板21の内面には、紙面に垂直な方向のストライプ状に多数の対向電極102を透明導電膜によって形成している。この信号電極101と対向電極102が交差して重なる部分が各画素部を構成する。

液晶層114には、液晶に有機モノマを分散した母体を注入した後に紫外線を照射することにより有機ポリマに重合した透明固形物を含む混合液晶層を使用する。その液晶層114としては、大日本インキ株式会社製のPNM-157を使用し、温度20℃以上の環境で注入を行なった後に、19.5℃の雰囲気中で365ナノメートル（nm）の紫外線を強度が30mWで60秒照射して、液晶と透明固形物からなる混合液晶層を作成する。

この混合液晶層114は、画素部に電圧を印加しない状態では液晶と透明固形物の屈折率差が大きいため散乱状態となり、電圧を印加することにより液晶と透明固形物の屈折率差が減少して透明状態となる。

第2の基板22の下側にはアルミニウム基板上に陽極酸化膜を形成し、さらにアルミニウム（A1）膜を蒸着して透明な保護膜を形成した反射板121を配置している。この反射板21は光を透過せず、反射率を重要視している。また、この反射板121の中央部にも、第21図に示すように指針軸141を挿通する貫通孔を形成している。

次に、太陽電池ユニット120の構成について第22図乃至第28図を参照して説明する。

この太陽電池ユニット120は、第22図乃至第24図に明示するように、ガラ

基板からなる太陽電池基板160上に透明導電膜である酸化インジウム錫（ITO）膜からなる第1電極（下電極）167を形成し、その上に重ねてアモルファスシリコン（a-Si）膜のPIN接合またはPN接合を有する発電用半導体層168と、相互の拡散を防止するためのバッファ層170（第24図参照）を設け、さらにその上に重ねてITO膜からなる第2電極（上電極）169を設け、縦ストライプ状の発電部を構成している。

この発電部138は、第22図および第23図に示すように間隔を置いて平行に多数形成されている。そして、太陽電池基板160上にこの発電部138が設けられていない部分は光を透過する透過部139となる。したがって、発電部138と透過部139が交互に設けられることになる。

第24図に示すように、発電部138における第2電極169とバッファ層170と発電用半導体層168は、その幅が発電部138の幅W1と同じであり、発電部138と発電部138との間の透過部139の幅W2よりかなり狭くしている。第23図乃至第28図では図示の都合上、発電部138と透過部139の幅があまり違ってないが、実際には透過部139の幅W2は発電部138の幅W1よりはるかに大きい。

例えば、発電部138の幅W1を20マイクロメートル（ μm ）とし、透過部139の幅W2を180マイクロメートル（ μm ）とする。それによって、太陽電池基板160上の発電部138が占める面積比率（発電部割合）を10%程度にする。

時計の場合には消費電力が小さいため、発電部138が占める面積比率が10%程度でも有効に発電を行うことが可能である。

さらに、第24図および第28図に示すように、発電部138の湿気による劣化を防止するためにポリイミド樹脂からなる保護層175を全面に設けている。

実際の時計では第28図に示すように、液晶表示パネル90の第1の基板21側に保護層175を配置し、太陽電池基板160を視認側に配置する。

この太陽電池ユニット120の視認側（上側）には紫外線反射材として酸化チタン（TiO）を含むアクリル系樹脂粘着層とポリエチルテレフタレート（PET）フィルムからなる紫外線カット層135を設ける。この紫外線カット層135は、380ナノメートル（nm）未満の短波長領域では透過率が1%から3%であり、波長が400ナノメートル（nm）で50%の透過率、420ナノメートル（nm）より長波長では90%程度の透過率を有する。

以上の構成からなる太陽電池ユニット120と液晶表示パネル90等によって、発電機能を有する液晶表示装置を構成しており、第21図に示すように時計ケース10内で風防ガラス102に近い上側から、紫外線カット層135と、太陽電池ユニット120と、液晶表示パネル90の第1の基板21および第2の基板22と、反射板121が配置されいてる。そして、これらのいずれにも、反射板121の下側に配置された指針軸駆動部131から突出して垂直に延びる指針軸141が貫通する貫通孔が形成されている。

指針軸141は分針軸と時針軸が同軸になっており、上記各貫通孔を挿通して風防ガラス102と太陽電池ユニット120の間の隙間に突出し、その分針軸と時針軸の各先端部に分針142と時針143（第20図参照）とが接合している。さらに指針軸141の中心部に秒針軸を設けて、その先端部に秒針を接合するようにしてもよい。

指針軸駆動部131の下側には回路基板132が配置されている。この回路基板132には、液晶表示パネル90と指針軸駆動部131、および後述する上補助光源147に所定の信号を印加するための各回路部を形成しており、さらに、太陽電池ユニット120からの発電エネルギーを蓄積するための二次電池133を装着している。

さらに、この時計の内部には、太陽電池ユニット120と液晶表示パネル90との間の外周部に、エレクトロルミネッセント（EL）素子からなる上補助光源14

7を設けている。このエレクトロルミネッセント（EL）素子は、液晶表示パネル90の第1の基板21側に発光面を有するため、第1の基板21側より、ポリエチルテレフタレート（PET）フィルム、透明導電膜からなる表面電極、発光層、誘電体層、カーボンからなる裏面電極を順次積層した構造である。

この上補助光源147からの出射光は、第1の基板21を透過して散乱性を有する液晶層114と反射板121により反射と屈折を繰り返す、さらに太陽電池ユニット120の第2電極169による反射により、液晶表示パネル90の中央（貫通孔45）の方向に導光される。

ここで、太陽電池ユニット120における貫通孔145の保護構造と、多数の発電部138の接続手段について説明する。

第22図に示すように、太陽電池ユニット120の太陽電池基板160の中心に貫通孔145を有し、そこに樹脂部孔148を有する樹脂部146を設けて、太陽電池基板160の割れを防止するようにしている。また、太陽電池基板160の上部には位置決め用の切込部156を設けている。

多数の縦ストライプ状の発電部138の第22図において上端部には、円弧状の第2電極接続部162を設け、その一端部に第2電極パッド部161を設けている。また、各発電部138の下端部には、円弧状の第1電極接続部164を設け、その一端部に第1電極パッド部163を設けている。

各発電部138は、下端部では第23図に示すように第1電極167が最も長く延びており、すべて第1電極接続部164によって接続され、さらに第1電極パッド部163に接続される。

各発電部138の上端部は明示していないが、第2電極169が最も長く延びており、すべて第2電極接続部162によって接続され、さらに第2電極パッド部161に接続される。

しかし、太陽電池基板160に貫通孔145を設けた部分では、発電部138が

分断しているため、第25図および第26A図乃至第26C図に示すように、第1電極167は第1電極迂回部171により近接する第1電極167に接続する。また発電用半導体層168は第1電極迂回部171より突出する張出部176を設け、第1電極167と第2電極169との電氣的短絡を防止している。

一方、第2電極169は第2電極迂回部172により近接する第2電極169に接続する。この第2電極迂回部172に対しても、発電用半導体層168の張出部176が突出している。

このように、貫通孔45の近傍では第1電極167と第2電極169とが、それぞれは迂回部171、172を介して近接する第1電極167又は第2電極169電極と相互に接続している。

第26C図は、太陽電池基板160上の中心付近に形成された貫通孔145とそこに設けられた樹脂部156、および発電部138を構成する第1電極および第1電極迂回部171が形成された状態を示している。この第26C図に示す第1電極167上に、第26B図に示す張出部176を有する発電用半導体層168が重ねて形成される。さらにその上に、第26A図に示す第2電極迂回部172を有する第2電極が重ねて形成される。

第27図は発電部138が、太陽電池基板160の貫通孔145および樹脂部146を迂回するための他の構成例を示す図である。このように、中央付近の発電部138の樹脂部146と干渉する部分を、幅を細くして隣接する発電部と接しない程度に外方へ湾曲させて、樹脂部146を迂回する迂回部173を形成してもよい。このようにして、貫通孔145のある中央部分においても発電部138を設け、その第1電極167および第2電極169を、それぞれ他の同じ電極と接続することができる。

さらに、この太陽電池ユニット120に設けた第22図に示した第1電極パッド部63と第2電極パッド部61は、第21図に示す太陽電池ユニット用接続部15

8とフレキシブルプリント基板（FPC）からなる接続ユニット159とにより、回路基板132と接続をしている。この実施形態では異方性導電ペーストを使用して圧着により接続を行なっている。

同じ第21図に示すように、上補助光源147の表面電極と裏面電極も同じFPCからなる接続ユニット159と上補助光源接続部157を利用して電氣的接続を行なっている。太陽電池ユニット120の電極パッド部161、163と上補助光源147の電極は、互いに向かい合う方向に位置するため、太陽電池ユニット120と上補助光源147とを互いに押し付けることにより接続ユニット159との電氣的接続が可能になる。また、同一のFPCを利用するため、回路基板132との接続も容易になる。

また、液晶表示パネル90を保持するためにパネル押え126を有し、液晶表示パネル90と回路基板132との接続は、導電部と絶縁部とが縞状に積層するゼブラゴム127により行う。このようにして、液晶表示パネル120と指針軸駆動部120と回路基板132等からなる時計用モジュールを組み付けることができる。

さらに、この時計用モジュールのパネル押え126の遮蔽とデザイン性の向上のために、見切板125を風防ガラス102の裏面側に設ける。

この時計用モジュールを時計ケース100と風防ガラス102と裏蓋103の内部に挿入すれば腕時計が完成する。

ここで、外部光源（図示せず）と上補助光源147を使用する場合の光の方向を、第28図によって説明する。外部光源からの第1の入射光cは、太陽電池ユニットの発電部138に入射し光発電用に使用される。第2の入射光aは、液晶層114が透過状態の時には反射板121により反射光bとなって視認側に出射し、反射板121の状況を観察者に認識させることができる。

液晶層114が散乱状態の時には、第2の入射光aは反射板121の鏡面状態を示さずに散乱光となる。すなわち、透過状態の鏡面性と散乱状態の散乱性により

コントラスト比を得る。したがって、散乱状態でも視認側へ到達する光量が大きい
ため、明るい表示を達成することができる。

また、液晶層 114 が散乱状態の時には、その散乱光が太陽電池ユニット 120
の発電部 138 にその側壁側より入射するため、発電量を大きくすることができる。

一方、上補助光源 147 が点灯したときの上補助光源 147 からの入射光 d は、
液晶層 114 の散乱により第 1 の散乱光 e と第 2 の出射光 j として太陽電池基板 1
60 側の成分と、第 3 の散乱光 g として反射板 121 側の成分とになる。第 1 の散
乱光 e は、太陽電池基板 160 上の発電部 138 の第 2 電極 169 により反射され
て、再度第 2 の散乱光 f として液晶層 114 へ入射する。

第 2 の出射光 j は、太陽電池基板 160 の透過部 139 を通して視認側へ出射す
る。第 3 の散乱光 g は、反射板 121 により反射されて第 4 の散乱光 h となり、液
晶層 114 により散乱されて第 1 の出射光 i と第 5 の散乱光 k と第 6 の散乱光 m と
なる。

同様に、発電部 138 による反射と反射板 121 による反射と液晶層 114 によ
る透過と散乱を繰り返すことにより、液晶表示パネル 90 の表示領域の周囲に設け
る上補助光源 147 からの出射光は、表示領域内へ導光される。また出射光により
観察者に情報を呈示することができる。

この実施形態によれば、太陽電池ユニット 120 の上側に紫外線カット層 135
を設けたことにより、発電部 138 への過剰なエネルギーの入射を防止するしとも
に、液晶表示パネル 90 の液晶層 114 にエネルギーの強い短波長の光（紫外線）
が入射するのも防止することができる。

この太陽電池ユニットを有する時計は、電池の交換なしに長時間使用することが
できるため、メンテナンスフリーの時計を実現することができる。

さらに、太陽電池ユニット 120 と上補助光源 147 の回路基板 132 との接続
を、電極を向い合わせに配置して同一の FPC（接続ユニット）159 を使用して行

うことにより、パネル押え126による圧着と保持により接続の安定化と同時に接続容積の低減を図ることができる。

また、太陽電池ユニット120と液晶表示パネル90の第1の基板21との間に上補助光源147を設け、さらに液晶層114に液晶と透明固形物との混合液晶層を使用し、液晶表示パネル90の下側に反射板121を設けたことにより、上補助光源147の出射光を液晶表示パネル90の表示領域の中心部まで導光することが可能である。

太陽電池ユニット120に設けた貫通孔145の部分とその周囲に樹脂部146を設けることにより、貫通孔145による太陽電池基板160のひずみや割れを防止することができる。また、時計に衝撃があった場合の太陽電池ユニット120の破損を防止することができる。

太陽電池ユニット120に設けた発電部138の幅を、透過部139に比較して小さくすることにより、透過部139を介して液晶表示パネル90の表示を明瞭に認識することが可能になる。

さらに、太陽電池ユニット120の発電部138の第2電極169と第1電極167とをいずれも透明導電膜とすることにより、透過性を改善するとともに、液晶表示パネル90からの拡散反射を利用して発電効率を大きくすることができる。

なお、第27図に示したような太陽電池ユニット120において、その発電部138の発電用半導体層168を微結晶シリコン(a-Si)膜のPIN接合またはPN接合を有する半導体層とし、その上に相互の拡散を防止するためのバッファを介して第2電極169として反射性を有する金属膜であるアルミニウム(Al)膜を形成するようにしてもよい。

第27図では、下電極167と半導体層168と第2電極169の配置をわかりやすくするために、それらの幅寸法を、第1電極167より半導体層168の幅を広くし、第1電極167より第2電極69の幅を狭くしているが、実際には同じ幅

でよい。そして、例えば発電部138の幅は10マイクロメートル(μm)、透過部139の幅は50マイクロメートル(μm)とし、太陽電池基板160の発電部138の占める面積比率(発電部割合)を20%程度とすることができる。

また、貫通孔145が発電部138と透過部139のストライプ状のピッチより充分に大きい場合には、貫通孔145の周囲で複数の発電部138に迂回部173を設け、ピッチを狭くして迂回することにより発電部138を疑似的にストライプ状とすることができる。透過部139の幅が迂回部173を形成するのに充分でない場合には、貫通孔145の両側の複数本ずつの発電部138に迂回部173を設けるようにすればよい。

〔時計の第3の実施形態：第29図〕

次に、この発明による時計の第3の実施形態を第29図によって説明する。

第29図は、この発明による時計の第3の実施形態を示す第21図と同様な断面図であり、第21図と対応する部分には同一の符号を付してあり、それらの説明は省略する。

この第3の実施形態の特徴は、太陽電池ユニット120の視認側に紫外線カット層135と光波長変換層134とを設け、紫外線カット層135の上側に上補助光源147を設けた点である。また、この第3の実施形態以降の各実施形態の時計は、液晶表示パネルによるデジタル表示のみの時計である。

この第3の実施形態では、太陽電池ユニット120の発電部の幅を50マイクロメートル(μm)、透過部の幅を100マイクロメートル(μm)とし、太陽電池基板に発電部が占める面積比率(発電部割合)を30%程度としている。太陽電池基板にプラスチック基板を使用するため、発電部の発電効率が悪いので30%程度になるようにしている。

この太陽電池ユニット120の視認側(図では上側)には300から320ナノメートル(nm)より短波長の光を吸収するポリエチルテレフタレート(PET)

フィルムと粘着層により、波長が300から400ナノメートル（nm）の光を吸収する紫外線カット層135を設けている。

さらに、その紫外線カット層135の上側には、波長が300から380ナノメートル（nm）の光によりエネルギー状態が励起して基底状態に遷移するときに、400ナノメートル（nm）から800ナノメートル（nm）の光を発光する光波長変換層134を設けている。この光波長変換層134はガラス材料中に希土類の酸化物を混入している。

発光は400ナノメートル（nm）から800ナノメートル（nm）の波長範囲の特定の波長幅である。例えば、紫外線を吸収して緑色または赤色の光を発光するわけである。

この光波長変換層134により、太陽電池ユニット120の発電層を劣化する短波長の光（紫外線）を太陽電池ユニット120の発電に有効な波長の光に光波長変換することができる。

さらに、短波長の光は紫外線カット層35により遮断することができるため、太陽電池ユニット120の劣化と液晶層114の劣化、さらには太陽電池ユニット120を構成するプラスチック基板の劣化、あるいは液晶表示パネル90の第1の基板21と太陽電池ユニット120との接着を行なう樹脂の劣化をも防止することができる。

この太陽電池ユニット120と回路基板132との接続は、太陽電池ユニット用接続部158を介してFPCからなる接続ユニット159にて行なう。そのFPCの端子を太陽電池ユニット120と液晶表示パネル90の第1の基板21との間に挿入し、導電粒を分散する接着材と太陽電池ユニット120と第1の基板21とを接着する樹脂、さらには紫外線カット層135と光波長変換層134により補強され、確実な電氣的接続を可能にする。

さらに、光波長変換層134の上側で外周部に、エレクトロルミネッセント（E

L) 素子からなる上補助光源 147 を設ける。この上補助光源 147 は発光面を液晶表示パネル 90 側に向けて設けるため、電極は上側となり、FPC からなる接続ユニット 159 の端子を導電粒分散する接着材とパネル押え 126 による加圧により電氣的に接続を可能にする。

以上の説明から明らかなように、太陽電池ユニット 120 の上側に紫外線カット層 135 を設けることにより発電部への過剰なエネルギーの入射の防止と液晶表示パネル 90 の液晶層 114 への短波長のエネルギーの強い光の入射を防止することができる。

また、太陽電池ユニットに悪影響を及ぼす波長の光を光波長変換層 134 により発電に寄与する波長の光に変換することにより、太陽電池ユニット 120 の発電効率を向上することができる。

また、上補助光源 147 の紫外線を波長変換して、可視光として液晶表示パネルへ照射することができる。さらに、上補助光源 147 の光を波長変換と同時に導光することができる。

太陽電池ユニット 120 の基板としてプラスチック基板を使用する場合には、太陽電池基板を、紫外線カット層 135 と光波長変換層 134 および液晶表示パネル 90 の第 1 の基板 21 により保持することができるため、太陽電池ユニット 120 の変形等を防止することができる。

また、太陽電池ユニットを構成する発電部の幅を透過部の幅より小さくすること、および発電部の幅を 100 マイクロメートル (μm) より狭くすることにより、発電部の視認性を低くすることができ、太陽電池ユニットの透過部を介して液晶表示パネルの表示を認識するための妨げにならないようにすることができる。

〔時計の第 4 の実施形態：第 30 図〕

次に、この発明による時計の第 3 の実施形態を第 30 図によって説明する。

第 30 図は、この発明による時計の第 4 の実施形態の内部モジュールのみを示す

第 2 1 図と同様な断面図であり、第 2 1 図および第 2 9 図と対応する部分には同一の符号を付し、それらの説明は省略する。

この第 4 の実施形態の特徴は、太陽電池ユニット 1 2 0 の上側に光波長変換層 1 3 4 のみを設けている点である。また、太陽電池ユニット 1 2 0 と回路基板 1 3 2 との接続に、液晶表示パネル 9 0 と回路基板 1 3 2 との接続と同様にゼブラゴム 1 6 6 を使用している点である。

さらに、液晶表示パネル 9 0 の第 2 の基板 2 1 の下側には、一方の偏光光学軸が透過軸であり、そりにほぼ直交する偏光光学軸が反射軸である反射型偏光板 1 1 0 をアクリル系粘着材により接着している。

この反射型偏光板 1 1 0 は、ポリマとコポリマの数百層の積層構造であり、一軸延伸することにより一軸方向で屈折率の差が発生し、波長に依存する屈折率の差により透過と反射の偏光性が発生する。あるいは、液晶とポリマの多層構造を採用することもできる。この実施形態では商品名 DBEF（住友スリーエム製）のものを使用している。

この反射型偏光板 1 1 0 の下側には下補助光源 1 1 9 を設ける。下補助光源 1 1 9 としては、薄型を重視する場合にはエレクトロルミネッセント（EL）素子を採用する。他にはライトエミットダイオード（LED）素子、豆電球、蛍光管などの使用も可能である。

また、液晶表示パネル 9 0 の第 1 の基板 2 1 の上側には太陽電池ユニット 1 2 0 と光波長変換層 1 3 4 を設ける。液晶表示パネル 9 0 と回路基板 1 3 2 との電氣的接続は導電部と絶縁部が縞状に積層するゼブラゴム 1 2 7 により行なう。

太陽電池ユニット 1 2 0 と回路基板 3 2 との接続にはゼブラゴム 1 6 6 を使用する。太陽電池ユニット用のゼブラゴム 1 6 6 は液晶表示パネル用のゼブラゴム 1 2 7 より長く、第 1 の基板 2 1 の側壁を介して太陽電池ユニット 1 2 0 に接続している。

この実施形態の時計は、太陽電池ユニット120の上側に光波長変換層134を設けたことによって、過剰な紫外線を吸収して発電に寄与する波長の光に変換することが可能になり、太陽電池ユニット120の発電効率を向上することができる。

また、液晶表示パネル90と回路基板132との電氣的接続、および太陽電池ユニット120と回路基板132との電気接続を同一部材であるゼブラゴムを使用することにより、部材の統一化と接続の均一化ができる。

さらに、下補助光源電119と回路基板132との電氣的接続もゼブラゴムを使用することにより、すべての接続をゼブラゴムにより行うことができる。

〔時計の第5の実施形態：第31図〕

次に、この発明による時計の第5の実施形態について第31図によって説明する。

第31図は、この発明による時計の第5の実施形態の内部モジュールのみを示す第30図と同様な断面図であり、第21図および第29図と対応する部分には同一の符号を付し、それらの説明は省略する。

この第5の実施形態の特徴は、太陽電池ユニット120の上側に紫外線カット層135と光波長変換層134とを設けた点である。また太陽電池ユニット120と回路基板132との接続は、液晶表示パネル90と回路基板132との接続と同様にゼブラゴムを使用している点である。

また、前述の第4の実施形態と同様に、液晶表示パネル90の第2の基板22の下側に、一方の偏光光学軸が透過軸であり、それにほぼ直交する偏光光学軸が反射軸である反射型偏光板110をアクリル系粘着材により接着している。この反射型偏光板110は、ポリマとコポリマの数百層の積層構造であり、一軸延伸することにより一軸方向で屈折率の差が発生し、波長に依存する屈折率の差により透過と反射の偏光性が発生する。

この反射型偏光板110の下側には下補助光源119を設ける。下補助光源119としては、薄型を重視する場合にはエレクトロルミネッセント（EL）素子を採

用する。

反射型偏光板 110 と第 2 の基板 22 との間には所定の間隙を設け、下補助光源 119 と接着材（図示せず）にて固定している。反射型偏光板 110 と第 2 の基板 22 との間に空気層を設けることにより、第 2 の基板 22 と空気層と反射型偏光板 110 の屈折率差により見かけ上液晶表示パネルの散乱性が向上するため有効である。

また、色表示を行う場合には反射型偏光板 110 と第 2 の基板 22 との間に透明印刷層を設けることが有効である。

第 1 の基板 21 の上側に太陽電池ユニット 120 と紫外線カット層 135 と光波長変換層 134 とを設けているので、紫外線の発電への有効利用と過剰なエネルギーの光が太陽電池ユニット 120 と液晶層 114 へ侵入するのを防止することができる。

〔時計の第 6 の実施形態：第 32 図〕

次に、この発明による時計の第 6 の実施形態について第 32 図によって説明する。

第 32 図は、この発明による時計の第 6 の実施形態の内部モジュールのみを示す第 30 図と同様な断面図であり、第 21 図および第 29 図と対応する部分には同一の符号を付し、それらの説明は省略する。

この第 6 の実施形態の特徴は、液晶表示パネル 90 の第 1 の基板 21 の上側に紫外線カット層 135 を接着し、所定の間隙を介して太陽電池ユニット 120 と光波長変換層 134 とを設け、光波長変換層 134 の上側に上補助光源 147 を設けた点である。

液晶表示パネル 90 の第 1 の基板 21 の上側には紫外線カット層 135 を設ける。紫外線カット層 135 は 380 ナノメートル（nm）より短波長の光は 1% 程度の透過率であり、400 ナノメートル（nm）の波長においては 50% の光を透過し、420 ナノメートル（nm）では 90% 程度の光を透過する。

この紫外線カット層 135 の上側には、所定の間隙を設けて太陽電池ユニット 120 を設ける。

さらに、この太陽電池ユニット 120 上に、波長 300 から 380 ナノメートル (nm) の光によりエネルギー状態が励起して基底状態に遷移するときに、400 ナノメートル (nm) から 800 ナノメートル (nm) の光を発光する光波長変換層 134 を設ける。その光波長変換層 134 はガラス材料中に希土類の酸化物を混入している。その発光は 400 ナノメートル (nm) から 800 ナノメートル (nm) の波長範囲の特定の波長幅である。例えば、紫外線を吸収して緑色または赤色を発光するわけである。

この光波長変換層 134 により太陽電池ユニット 120 の発電層を劣化するエネルギーの光を太陽電池ユニット 120 の発電に有効な光に光波長変換することができる。

さらに、短波長の光は紫外線カット層 135 により遮断することができる。これらによって、太陽電池ユニット 120 の劣化と液晶層 114 の劣化、さらには太陽電池ユニット 120 を構成するプラスチック基板の劣化や第 1 の基板 21 と太陽電池ユニット 120 との接着を行なう樹脂の劣化なども防止することができる。

また、紫外線カット層 135 と太陽電池ユニット 120 との間に間隙を設けることにより、紫外線カット層 135 を太陽電池ユニット 120 に接着する場合と比較して、紫外線カット層 135 と太陽電池ユニット 120 の間に発生するゴミ、または紫外線カット層 135 の歪みによる紫外線カット層 135 のリペアの際に発生する太陽電池ユニット 120 の破損を防止することができる。

〔液晶表示装置の他の構成例：第 33 図、第 34 図〕

次に、この発明による時計に使用する液晶表示装置の他の構成例を説明する。

第 33 図はその液晶表示装置の画素部付近の拡大平面図である。

この液晶表示装置は、太陽電池ユニットと二端子型アクティブ素子として薄膜ダ

イオード (TFD) を有する液晶表示パネルとを同一基板上に設けた点である。

この液晶表示装置は、第33図に示すように、液晶表示パネルのアクティブ基板である透明な第2の基板22の内面（液晶層側の面）上に、タンタル (Ta) 膜によるデータ電極47を縦ストライプ状に形成し、その隣接するデータ電極47、47間に酸化インジウム錫 (ITO) 膜による表示電極68を形成している。

そして、各データ電極47から各表示電極68毎に下部電極110を延設し、その表面に非線形抵抗層としてタンタル膜の陽極酸化による酸化タンタル (Ta_2O_5) 膜（図示せず）を形成する。

さらに、各表示電極68から上部電極111を非線形抵抗層を介して下部電極110と交差して重なるように延設している。これらの下部電極110、非線形抵抗層、および上部電極111によって、薄膜ダイオード112を構成する。

そして、データ電極47に所定の電圧を印加し、それを薄膜ダイオード112を介して表示電極68と、図示しない液晶層を介して対向する第1の基板の内面に形成された対向電極との間に電圧を印加して表示を行うため、表示電極68の周囲は信号により液晶層が変化しないので有効な表示はできない。

そこで、太陽電池ユニットをこの表示電極68の周囲に設ける。すなわち、データ電極47、表示電極68、および薄膜ダイオード112を形成した第2の基板22の上面全体に透明な絶縁膜を形成する。

そして、その絶縁膜上に第1電極167を表示電極68に近接して横ストライプ状に形成し、それに重ねてアモルファスシリコン (a-Si) 膜からなる発電用半導体層168も横ストライプ状に形成する。さらに、第2電極169を発電用半導体層168上とデータ電極47上に重なるように格子状に形成し、第1電極167と半導体層168と第2電極169が重なる部分で発電層138を構成する。

このように、表示電極68の周囲に太陽電池ユニットの発電部138を配置する。さらに、図示しない対向電極に透明導電膜を使用するため、データ電極47と直交

する方向に発電部138を配置することにより、表示性能に影響することなく、太陽電池ユニットへ所定の光エネルギーを供給することが可能になる。

この太陽電池ユニットは、表示電極68に対応する領域には発電部138を設けず、透過部139となっているので、液晶表示パネルによる明るい表示が可能である。

さらに、第2電極169を格子状に配置し、半導体層168をストライプ状に配置したことにより、この液晶表示パネルの下部に補助光源を配置してそれを点灯した時に、表示電極68の周囲の有効でない表示領域を遮光することができるため、表示品質の向上と太陽電池ユニットの発電効率の向上に極めて有効になる。

第34図はこの発明の時計に使用する液晶表示装置のさらに他の例を示す画素部付近の拡大平面図である。

この液晶表示装置は、太陽電池ユニットの発電部と液晶表示パネルのデータ電極および表示電極と、二端子型アクティブ素子である一対の薄膜ダイオード(TFD)とを同一の基板に設けたものである。

この液晶表示装置は、液晶表示パネルのアクティブ基板である透明な第2の基板22の内面(液晶層側の面)上に、透明導電膜からなるデータ電極47を縦ストライプ状に形成し、その隣接するデータ電極47、47間に透明導電膜である酸化インジウム錫(ITO)膜による表示電極68を形成している。

そして、各データ電極47から各表示電極68毎に第1の下部電極95を一体に延設する。また表示電極68から第1の下部電極95と平行に第2の下部電極96を一体に延設している。また、データ電極47と表示電極68との隙間に太陽電池ユニットの発電部138の第1電極167を縦ストライプ状に形成する。

これらのデータ電極47と第1の下部電極95、表示電極68と第2の下部電極96、および発電部138の第1電極167は、同一の透明導電膜を使用して同時に第2の基板22上に直接パターン形成される。

次いで、第1の下部電極95上と第2の下部電極96上と、発電部138を構成する第1電極167上には、それぞれアモルファスシリコン(a-Si)膜からなりPIN接合を有する半導体層165, 166, 168を設ける。これらの半導体層はすべて上記の同じ半導体で形成される。

その後、半導体層165と第2の下部電極96とを接続する第1の上部電極162を設け、第1の下部電極95と半導体層165と第1の上部電極162によって第1の薄膜ダイオード98を構成する。

また、半導体層166とデータ電極47とを接続する第2の上部電極163を設け、第2の下部電極96と半導体層166と第2の上部電極163によって第2の薄膜ダイオード99を構成する。

第1の薄膜ダイオード98と第2の薄膜ダイオード99は、お互いにリング状に接続しているため、薄膜ダイオード98と99により発生する光起電力はリング内で内部消費される。そのため、液晶表示装置の表示品質への影響は小さくできる。

太陽電池ユニットの第1電極167上に形成された半導体層168上に、第2電極169を透明導電膜によって縦ストライプ状に形成して、発電部138を構成する。この発電部138をデータ電極47上に設けることも可能であるが、薄膜ダイオード98, 99の駆動にデータ電極47を使用するため、電力の取り出しが難しくなるので、データ電極47と発電部138とは別体構造にしている。

また薄膜ダイオードが走査電極(横電極)に接続される場合には、太陽電池ユニットの発電部138をその走査電極と平行に配置するとよい。

データ電極47への信号の印加および発電部138の発電電力を取り出すために、フレキシブルプリントサーキット(FPC)、またはチップオンガラス(COG)により各配線と接続する方法がある。または、データ電極47と第2電極135を紙面手前側に引き出し、データ電極47を外部回路と接続する部分より第1の基板(図示せず)の外形側にて相互に第2電極接続部(図示せず)により接続し、紙面

奥側にて第1電極接続部（図示せず）により接続する方法をとることもできる。

または、シール材にて発電部138の幅をデータ電極47より大きくし、各第1電極167または第2電極169上に導電ペーストを印刷して、第1の基板と対向する第2の基板上に設ける第1電極接続部または第2電極接続部（図示せず）に接続する方法も有効である。

さらに、非線形抵抗素子と発電部138とを同一基板上に設けたので、接続への負担を低減できる。また、発電部138の第1電極167と第2電極169とを透明導電膜で構成したので、発電部138は液晶層（図示せず）の上側または下側のいずれに配置しても発電が可能である。

特に、液晶層が吸収または散乱または反射特性を示し、液晶層を透過する光が液晶層により減少する液晶層モードの場合には、発電部138を設ける第2の基板を視認側に配置することにより大きな発電量を確保することができる。

〔その他の変形例〕

太陽電池ユニットを液晶表示パネルの視認側に配置する場合でも、太陽電池ユニットを第11図および第12図に示した例と同様に格子状に構成し、横ストライプ状の第1電極と縦ストライプ状の第2電極の交点部にアモルファスシリコン（a-Si）膜からなる発電用半導体層を挟持して発電部を形成するようにしてもよい。

このような太陽電池ユニットでも、液晶表示パネルの画素部となる表示電極に対応して透過部を大きくとることができるので、液晶表示パネルによる明るい表示が可能であり、液晶表示パネルの下部に補助光源を配置して透過型の表示を行うことも可能である。

また、液晶表示パネルに設ける非線形抵抗素子（スイッチング素子）として、二端子型の薄膜ダイオードを設けた例について説明したが、第15図に示したような薄膜トランジスタ（TFT）に代表される三端子型非線形抵抗素子を設けるようにしてもよい。

産業上の利用可能性

この発明による時計は、発電機能を有する液晶表示装置を搭載し、液晶表示パネルのエリア内で太陽電池による発電機能も得られるので、小型の時計に搭載しても液晶表示の面積が充分にとれ、しかも外部からの電力供給や電池交換を不要にすることも可能になるので、環境問題やエネルギー供給の問題も解決でき、メンテナンスフリーの時計を実現することもできる。しかも、太陽電池が外部から目立たず、デザイン性にも優れている。

請 求 の 範 囲

1. 時刻情報とカレンダー情報の少なくとも一方を表示する液晶表示パネルを備えた時計であって、

該液晶表示パネルの視認側と反対側の面の少なくとも一部に対応して太陽電池を配置し、前記液晶表示パネルの透過部を介して該太陽電池に光を照射して発電するようにしたことを特徴とする時計。

2. 前記太陽電池の電極部の視認側に、該太陽電池の発電部とほぼ同一の分光反射率を有するフィルムを配置した請求の範囲第1項記載の時計。

3. 前記太陽電池の周囲に、該太陽電池の発電部とほぼ同一の分光反射率を有するフィルムを配置した請求の範囲第1項記載の時計。

4. 請求の範囲第1項記載の時計において、前記太陽電池と液晶表示パネルの間に、該太陽電池の色彩を変えるためのフィルムを配置したことを特徴とする時計。

5. 前記液晶表示パネルの表示領域の一部に、前記太陽電池の発電量を調整するために透過率を変化する発電量調整領域を有する請求の範囲第1項記載の時計。

6. 請求の範囲第1項記載の時計において、前記液晶表示パネルが非表示状態のときに、太陽電池の発電量を増加するために該液晶表示パネルの透過率を高めるように制御する手段を有することを特徴とする時計。

7. 前記液晶表示パネルによる明度の低い表示は、前記太陽電池の反射率が低い特性を利用して行うように構成した請求の範囲第1項記載の時計。

8. 前記液晶表示パネルの色彩変化と前記太陽電池の分光反射特性とによって表示を行うように構成した請求の範囲第1項記載の時計。

9. 前記液晶表示パネルの色彩変化と前記フィルムの分光反射特性とによって表示を行うように構成した請求の範囲第4項記載の時計。

10. 前記液晶表示パネルの液晶層が、液晶に二色性色素を混合した混合液晶層である請求の範囲第1項記載の時計。

11. 前記液晶表示パネルの液晶層が、液晶にポリマーを含む混合液晶層である請求の範囲第1項記載の発電機能を有する液晶表示装置。

12. 前記液晶表示パネルは、その液晶層がツイストネマティック液晶層またはスーパーツイストネマティック液晶層であり、該液晶層を挟んで視認側とその反対側にそれぞれ偏光板を配設しており、前記視認側の反対側に配設した偏光板が反射型偏光板である請求の範囲第1項記載の時計。

13. 前記液晶表示パネルは、その液晶層がツイストネマティック液晶層またはスーパーツイストネマティック液晶層であり、該液晶層を挟んで視認側に偏光板を、その反対側にコレステリック液晶フィルムを配設している請求の範囲第1項記載の時計。

14. 前記太陽電池が、光を透過する透過領域と光を吸収して発電する発電領域とを有するユニットに構成されている請求の範囲第1項記載の発電機能を有する時計。

15. 前記太陽電池の前記発電領域は、前記液晶表示パネルの表示画素部の周囲の非表示領域に対応する位置に設けられ、前記透過領域は、該液晶表示パネルの表示画素部に対応する位置に設けられている請求の範囲第14項記載の時計。

16. 前記太陽電池の前記発電領域は、前記液晶表示パネルの少なくとも表示領域の周囲の見切り部に対応する位置に設けられ、前記透過領域は、該液晶表示パネルの表示領域内に対応する位置に設けられている請求の範囲第14項記載の時計。

17. 請求の範囲第15項記載の時計において、前記太陽電池の前記液晶表示パネルと対向する面と反対の面側に補助光源を配置し、該補助光源から前記太陽電池の透過領域を介して液晶表示パネルへ光を照射し得るようにしたことを特徴とする時計。

18. 請求の範囲第16項記載の時計において、前記太陽電池の前記液晶表示パネルと対向する面と反対の面側に補助光源を配置し、該補助光源から前記太陽電池の透過領域を介して液晶表示パネルへ光を照射し得るようにしたことを特徴とする時計。

19. 時刻情報とカレンダー情報の少なくとも一方を表示する液晶表示パネルを備えた時計であって、

該液晶表示パネルの視認側に、該液晶表示パネルと少なくとも一部が重なり合うように太陽電池ユニットを配置し、該太陽電池ユニットには透過部と発電部を有し、その透過部を介して前記液晶表示パネルによる表示を行うようにしたことを特徴とする時計。

20. 請求の範囲第19項記載の時計において、

前記太陽電池ユニットの視認側の一部に目隠し用の印刷層を設けた時計。

21. 請求の範囲第19項記載の時計において、

前記液晶表示パネルは、前記太陽電池側より、透明な第1の基板と液晶層と透明な第2の基板とを有し、その液晶層が液晶と透明固形物との混合液晶層であることを特徴とする時計。

22. 請求の範囲第19項記載の時計において、

前記液晶表示パネルに対して、前記太陽電池ユニットと反対側に反射板を設けたことを特徴とする時計。

23. 請求の範囲第21項記載の時計において、

前記液晶表示パネルに対して、前記太陽電池ユニットと反対側に反射板を設け、
前記液晶表示パネルの前記第1の基板側に補助光源を設けたことを特徴とする時計。

24. 前記太陽電池ユニットの透過部と発電部の面積比率が、重なり合う前記液晶表示パネルの場所によって異なる請求の範囲第19項記載の時計。

25. 前記太陽電池ユニットは透明基板を有し、該透明基板は、前記液晶表示パネルの表示領域以外の部分と重なる領域で散乱性を有する請求の範囲第19項記載の時計。

26. 請求の範囲第19項記載の時計において、

前記太陽電池ユニットの外周部に、前記液晶表示パネルの表示領域に外部光源の光を導光する導光部を設けたことを特徴とする時計。

27. 前記太陽電池ユニットの透過部の面積と発電部の面積の合計の面積に対する透過部の面積の比率が30%以上であり、前記発電部の幅が100マイクロメートル(μm)以下である請求の範囲第19項記載の時計。

28. 前記太陽電池ユニットの発電部による前記液晶表示パネルに対する遮光が、該液晶表示パネルの画素部の20%以下である請求の範囲第19項記載の時計。

29. 前記太陽電池ユニットの前記発電部と透過部とがストライプ状又は同心円状に規則的に配置されている請求の範囲第19項記載の時計。

30. 請求の範囲第23項記載の時計において、

前記太陽電池ユニットおよび前記補助光源とに接続される回路基板を備え、
前記太陽電池ユニットと該回路基板との接続と、前記補助光源と該回路基板との

接続とが、同一の素材からなる一体の接続媒体を介してなされていることを特徴とする時計。

31. 請求の範囲第19項記載の時計において、

前記太陽電池ユニットの視認側に、該液晶表示パネルの劣化を防止するため紫外線カット層を設けたことを特徴とする時計。

32. 請求の範囲第19項記載の時計において、

前記太陽電池ユニットの視認側に、波長が400ナノメートル (nm) 未満の光を波長が400ナノメートル (nm) 以上の光に変換するための波長変換層を設けたことを特徴とする時計。

33. 請求の範囲第19項記載の時計において、

前記太陽電池ユニットの視認側に、波長が400ナノメートル (nm) 未満の光を波長が400ナノメートル (nm) 以上の光に変換するための波長変換層を設け、該波長変換層と前記太陽電池ユニットとの間に、波長が400ナノメートル (nm) 未満の光を遮断する紫外線カット層を設けたことを特徴する時計。

34. 請求の範囲第19項記載の時計において、

前記太陽電池ユニットの基板または時計の風防ガラスの少なくとも一部が、波長が400ナノメートル (nm) 未満の光を波長が400ナノメートル (nm) 以上の光に変換するための波長変換層であることを特徴する時計。

35. 請求の範囲第19項記載の時計において、

時刻表示用の指針を備え、前記太陽電池ユニットには該指針の軸を通すための貫通孔が設けられていることを特徴とする時計。

36. 請求の範囲第19項記載の時計において、

時刻表示用の指針を備え、前記太陽電池ユニットと前記液晶表示パネルには、互いに重なる部分の対応する位置に、前記指針の軸を通すための貫通孔が設けられていることを特徴とする時計。

37. 前記太陽電池ユニットの基板の前記貫通孔の少なくとも内周面には、割れを防止するための樹脂部を有する請求の範囲第35項記載の時計。

38. 前記太陽電池ユニットの基板の前記貫通孔の少なくとも内周面には、割れを防止するための樹脂部を有する請求の範囲第36項記載の時計。

39. 請求の範囲第19項記載の時計において、

前記液晶表示パネルの視認側と反対側に補助光源を配置したことを特徴とする時計。

40. 発電部で利用する光の波長が異なる複数の太陽電池ユニットを積層して設けた請求の範囲第19項記載の時計。

41. 前記液晶表示パネルの視認側と反対側にも太陽電池ユニットを配置した請求の範囲第19項記載の時計。

42. 一時刻情報とカレンダー情報の少なくとも一方を表示する液晶表示パネルを備えた時計であって、

該液晶表示パネルが、対の透明な基板によって液晶層を挟持し、その一方の基板上に画素部への信号をスイッチングする非線形抵抗素子を有し、

該液晶表示パネルの前記一方の基板上に太陽電池の発電部を設け、その発電部と前記非線形抵抗素子の半導体層が同じ半導体によって形成されていることを特徴とする時計。

43. 前記太陽電池の発電部を、前記液晶表示パネルの前記一方の透明基板上に直接設けた請求の範囲第42項記載の時計。

44. 前記液晶表示パネルは、一对の透明な基板によって液晶層を挟持しており、その一对の基板のうち少なくとも前記太陽電池側の基板は有機材料からなる請求の範囲第19項記載の時計。

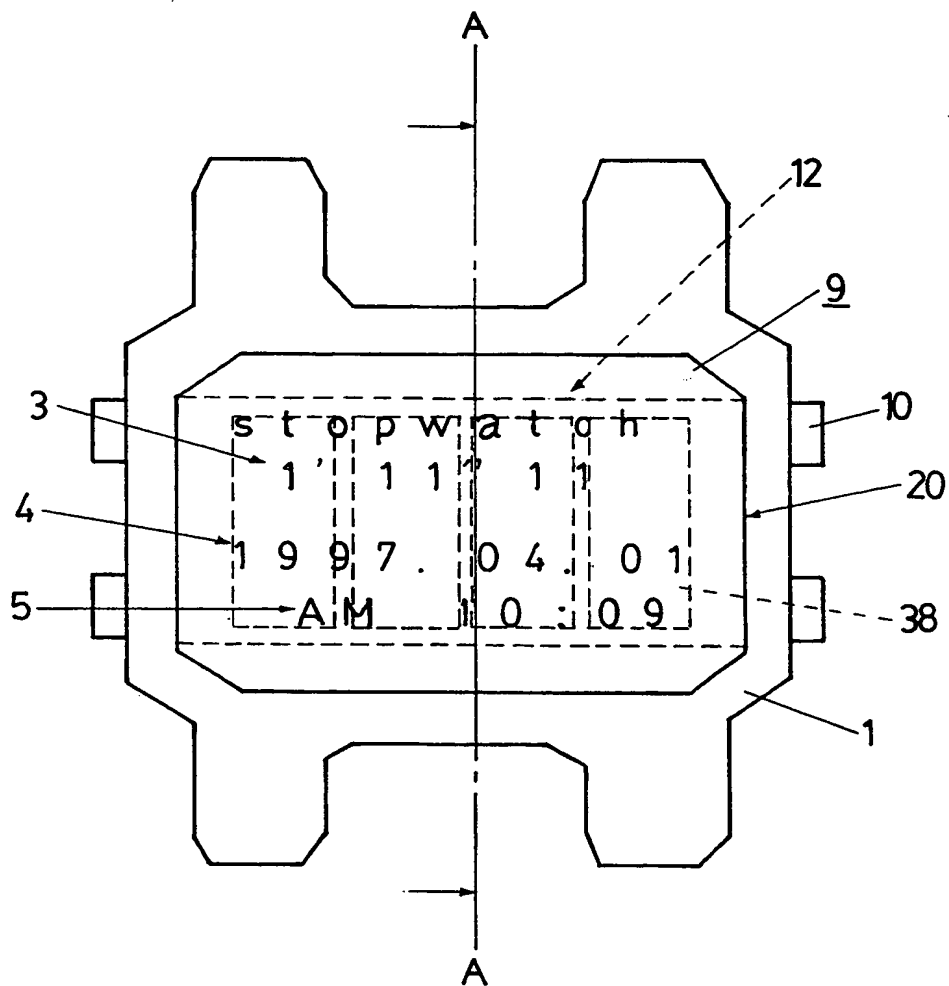
45. 前記太陽電池ユニットの前記発電部と透過部とがストライプ状に規則的に配置されており、該太陽電池ユニットの隣接する発電部間のピッチと前記液晶表示パネルの隣接する画素部間のピッチとがほぼ等しい請求の範囲第19項記載の時計。

46. 前記液晶表示パネルは、電圧無印加時に散乱状態、透過状態、または反射状態のいずれかの状態になる請求の範囲第19項記載の時計。

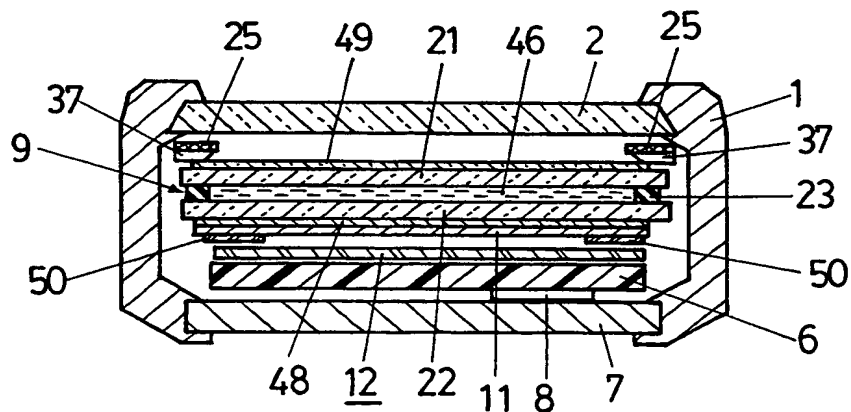
47. 前記太陽電池ユニットの発電部が、2つの電極の間に半導体層を挟んだ構造であり、その2つの電極がいずれも透明導電膜からなる請求の範囲第19項記載の時計。

1 / 21

第 1 図

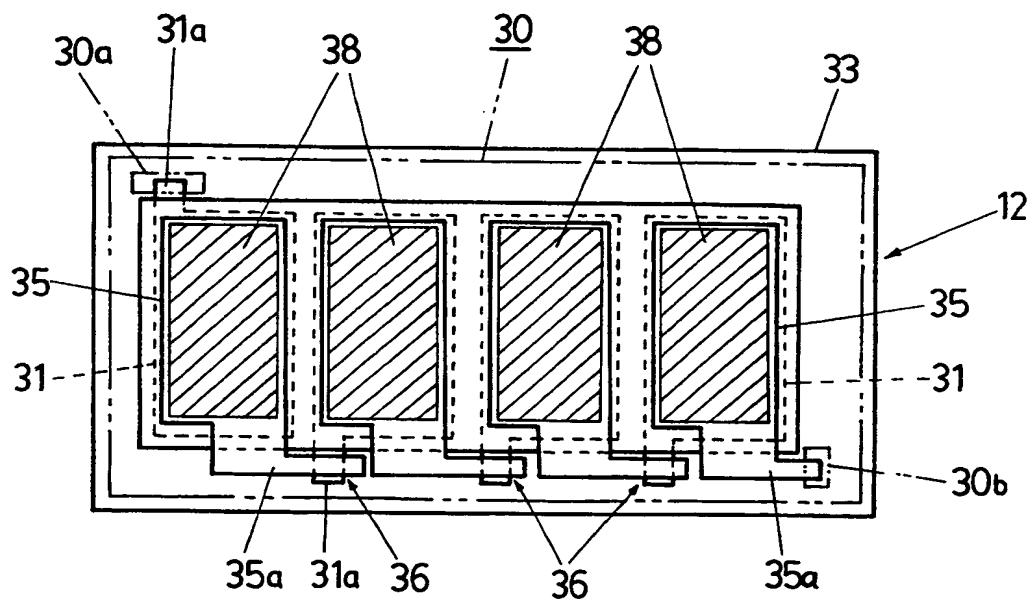


第 2 図

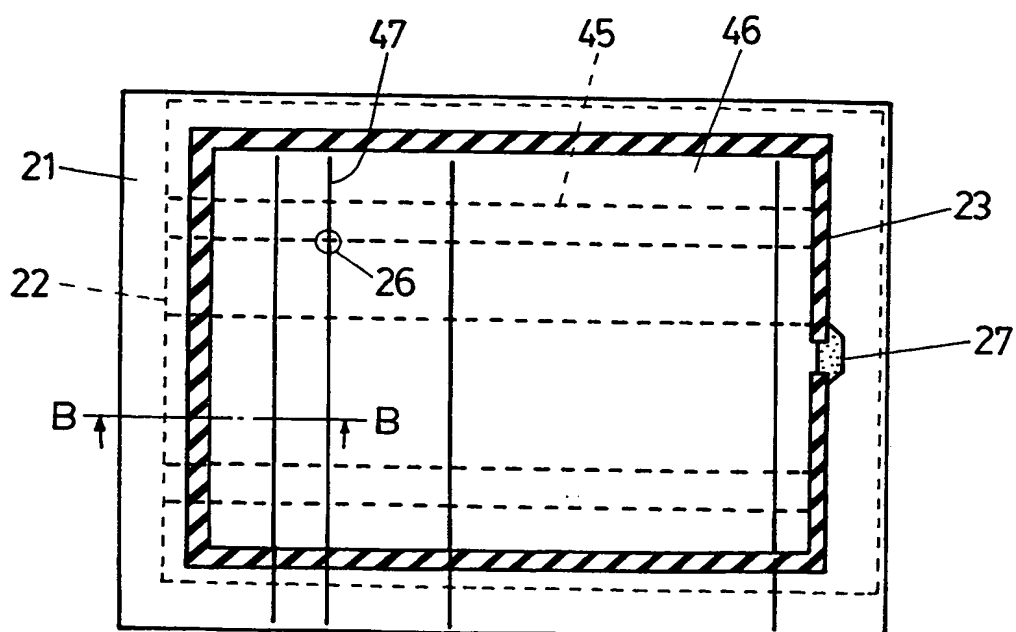


2 / 21

第 3 図

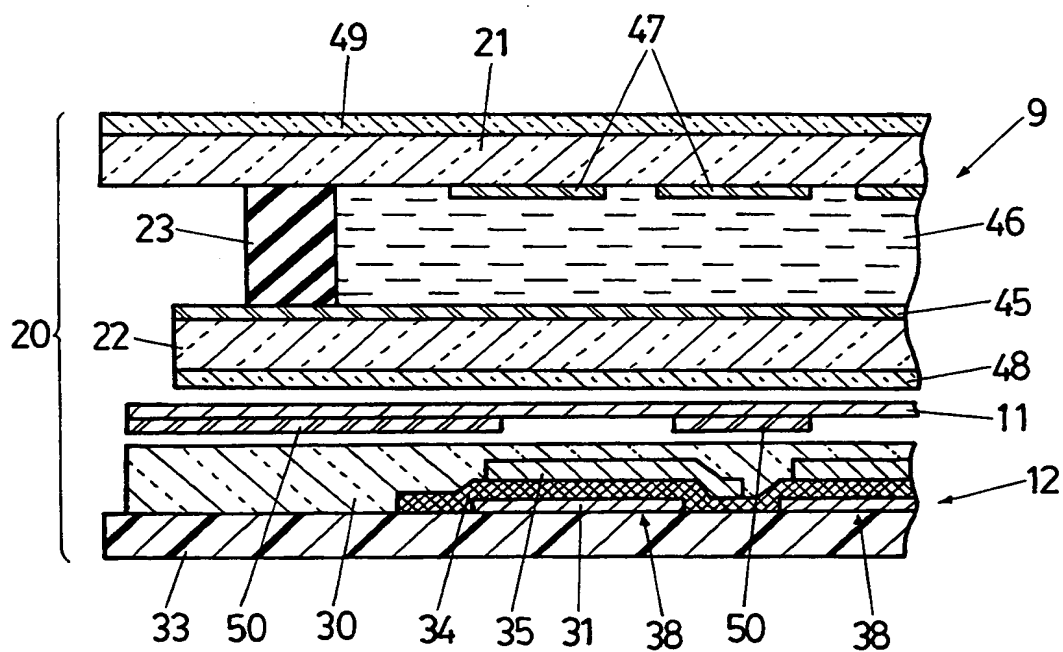


第 4 図



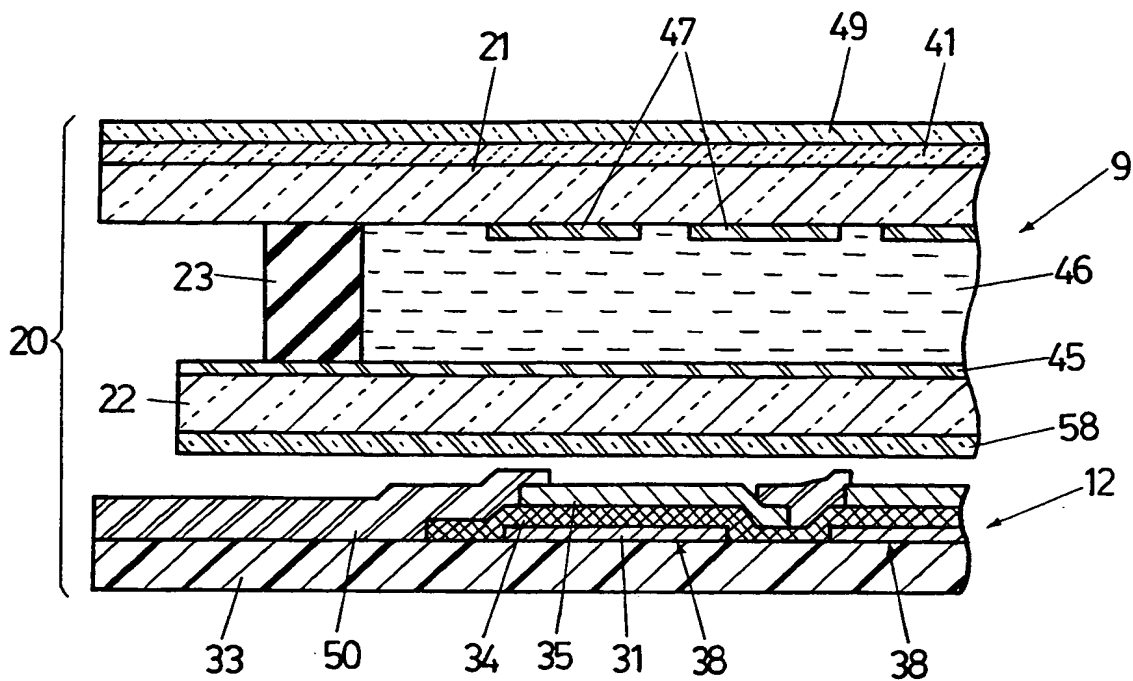
3 / 21

第 5 図

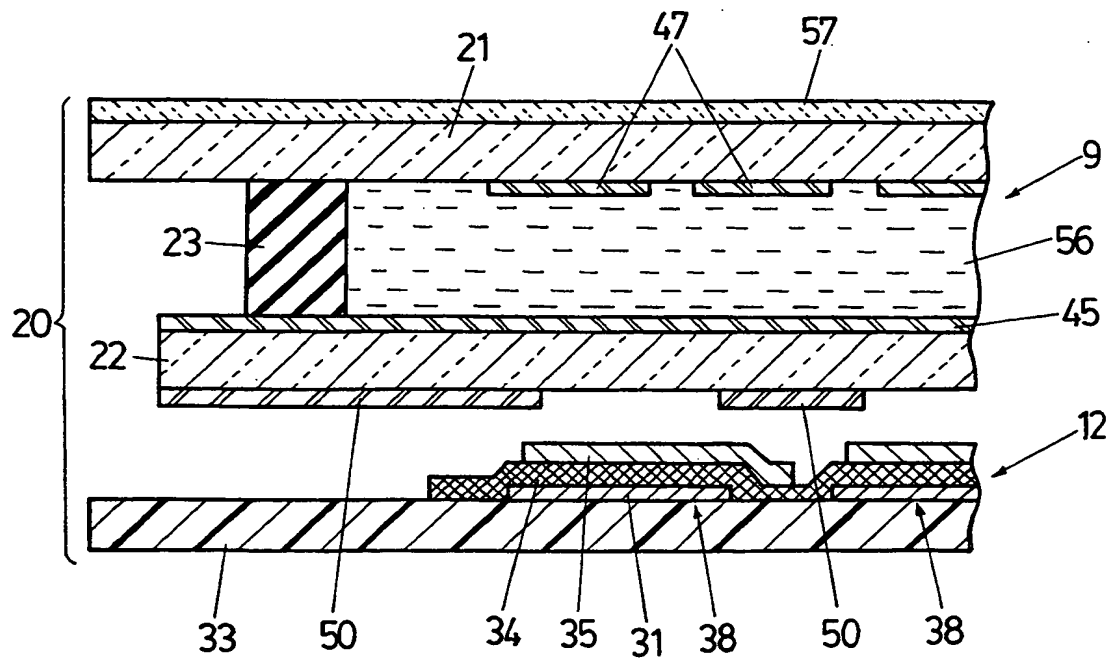


4 / 21

第 6 図

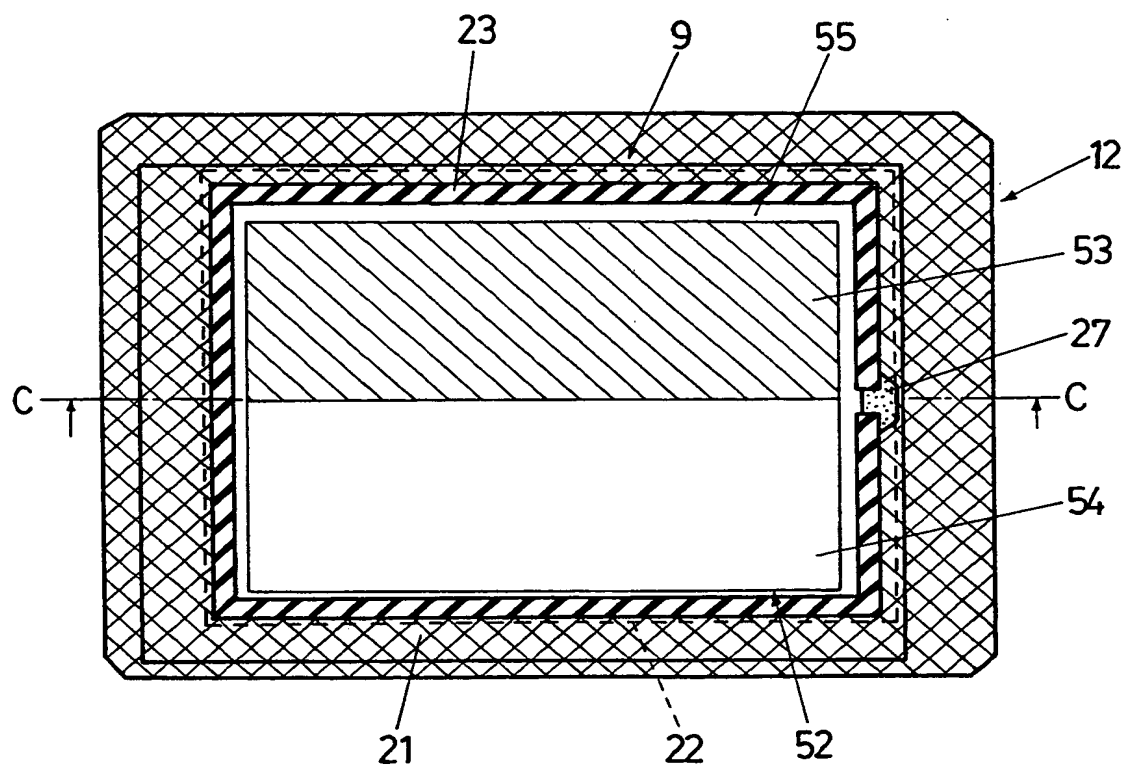


第 7 図

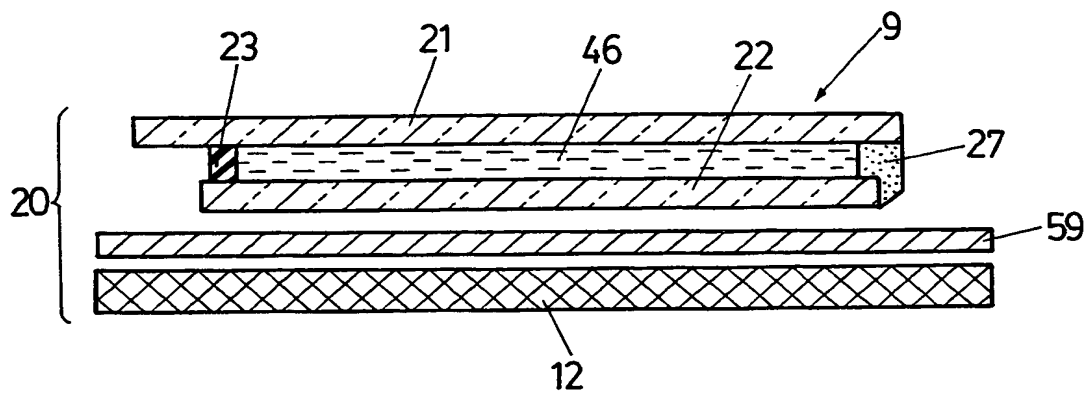


5 / 21

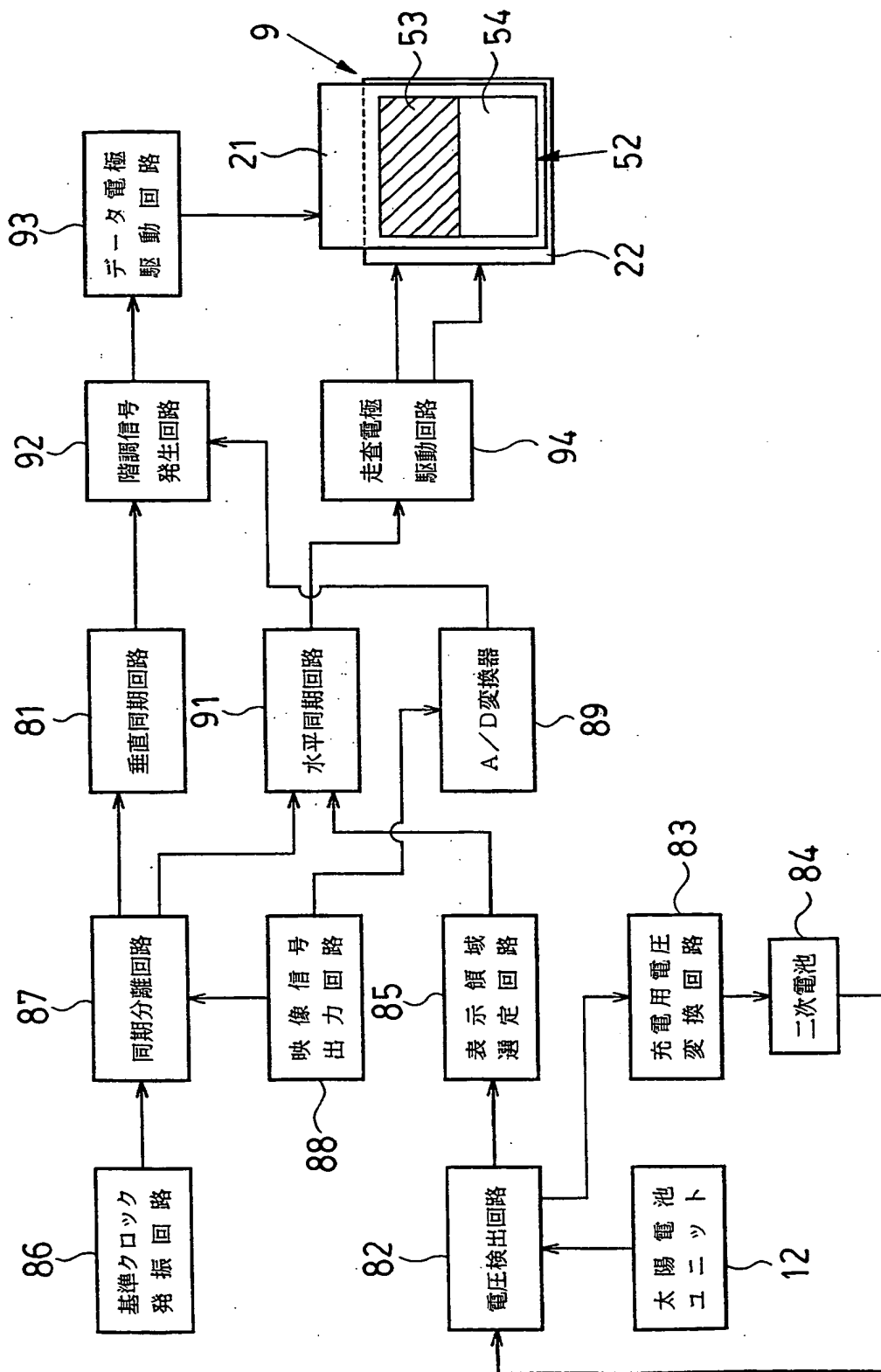
第 8 図



第 9 図

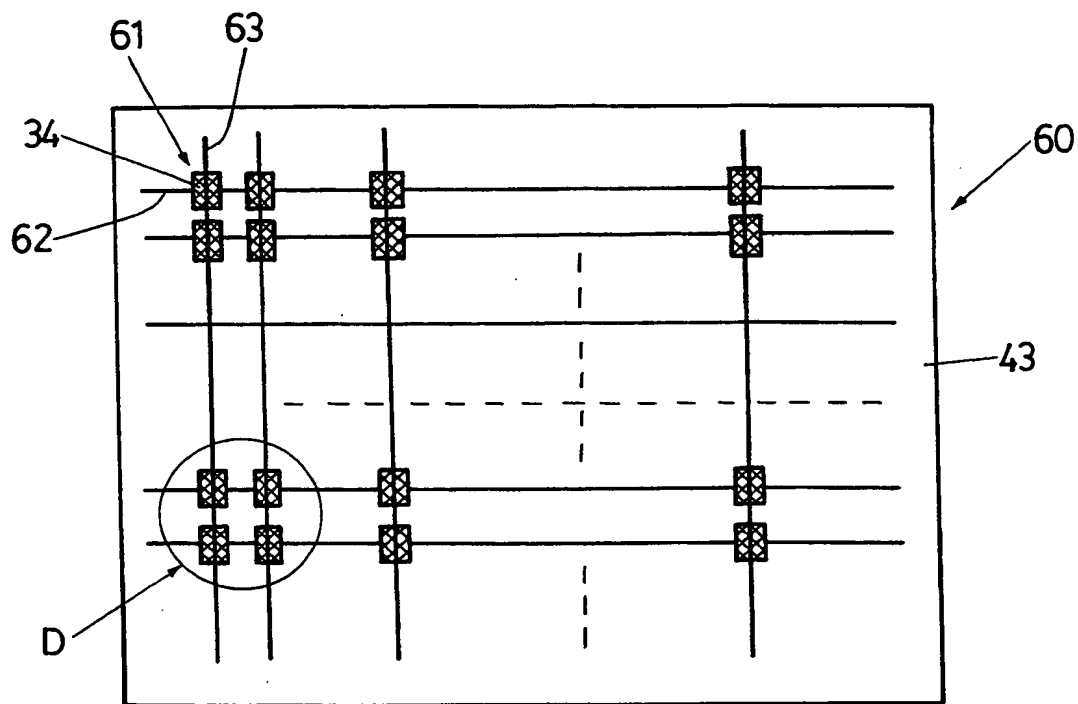


第10図

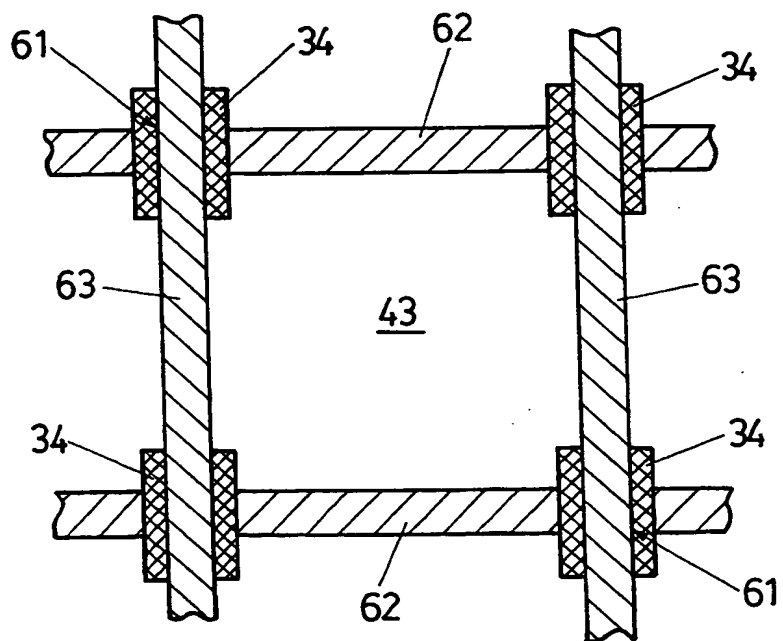


7/21

第11図

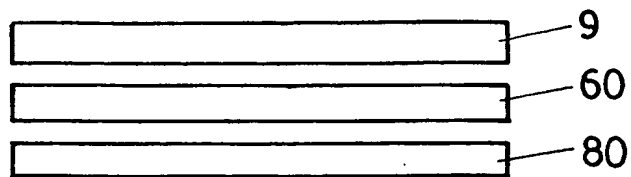


第12図

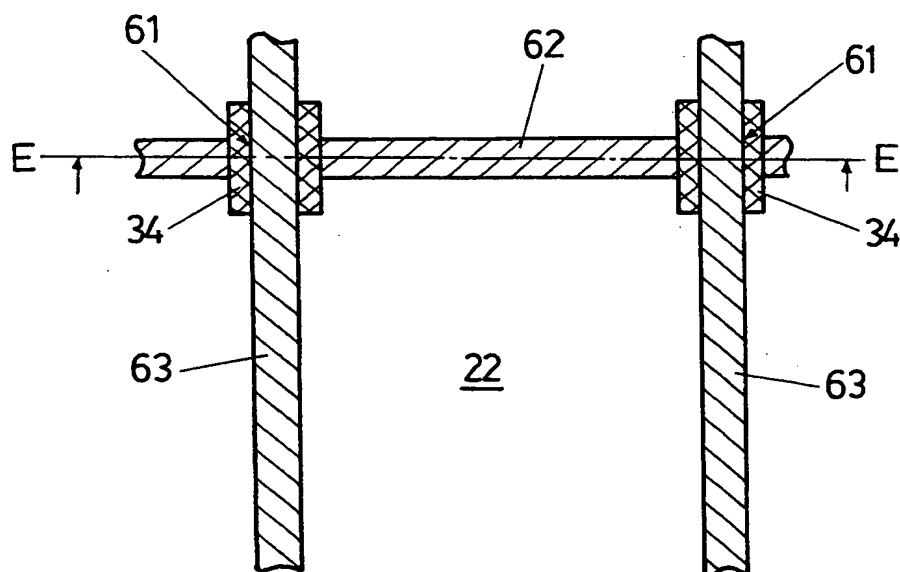


8/21

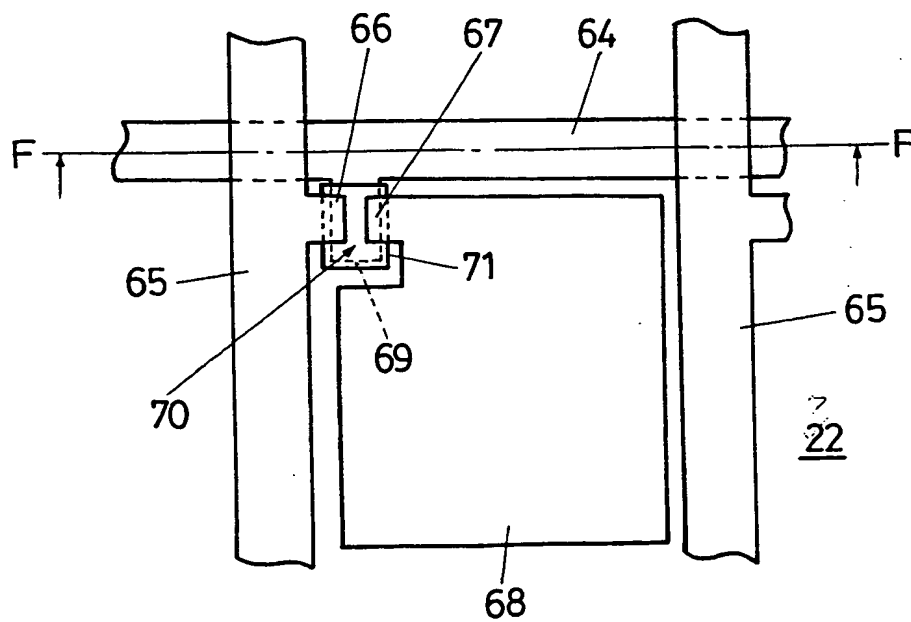
第13図



第14図

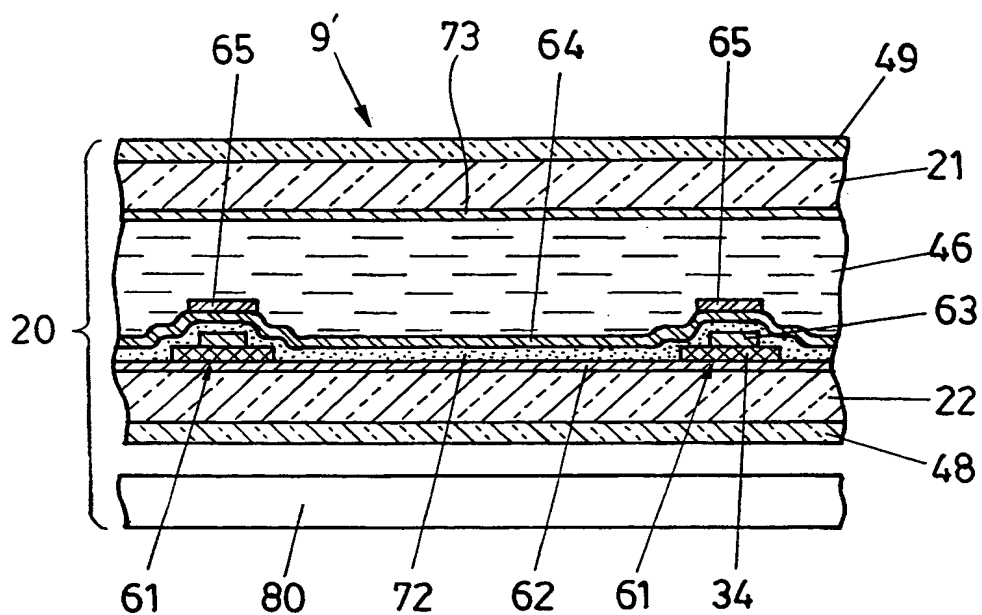


第15図

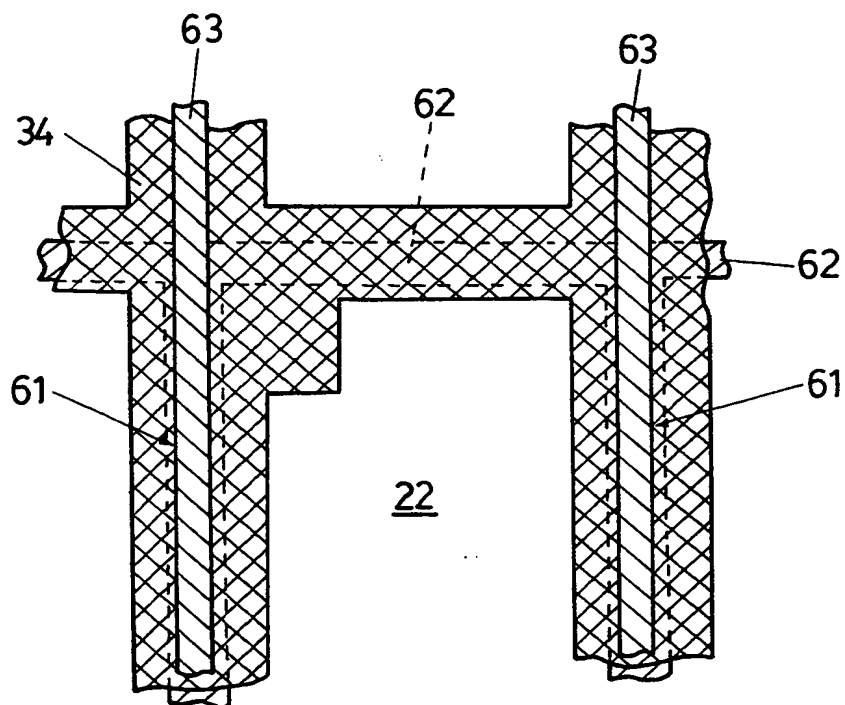


9 / 21

第16図

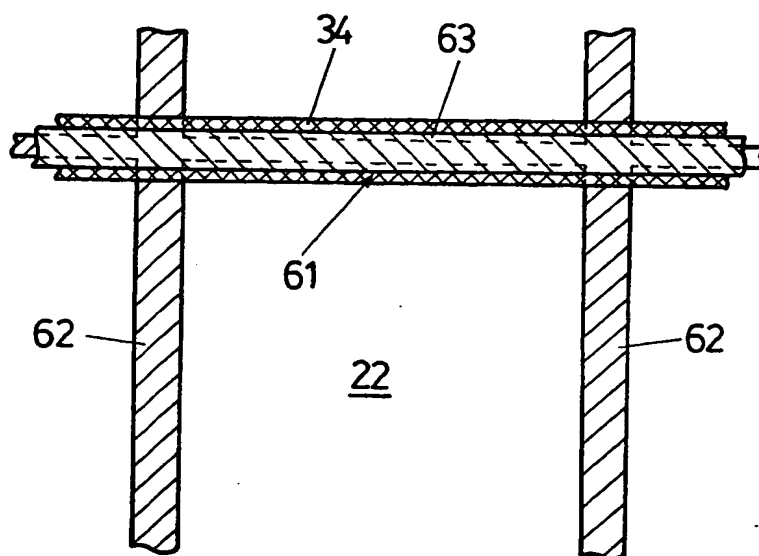


第17図

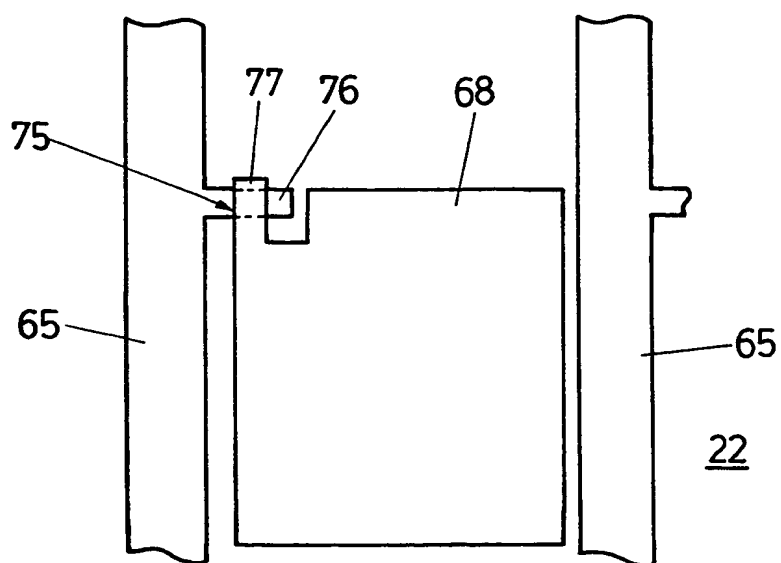


10 / 21

第18図

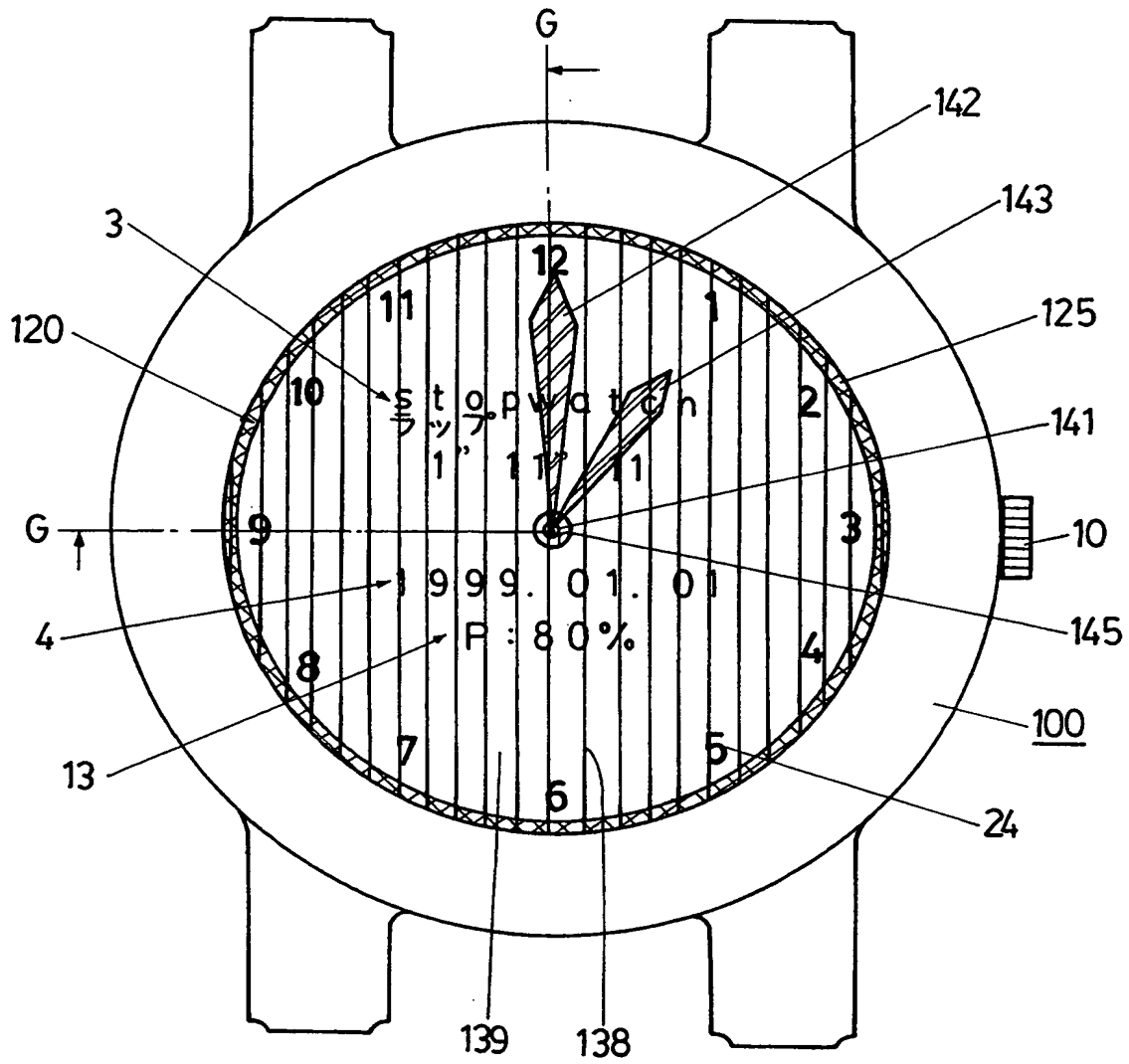


第19図



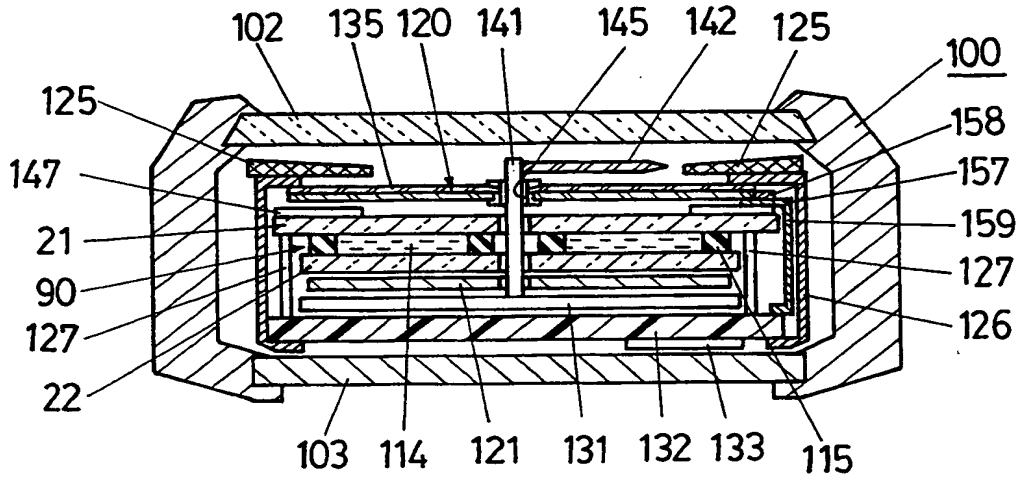
11 / 21

第20図

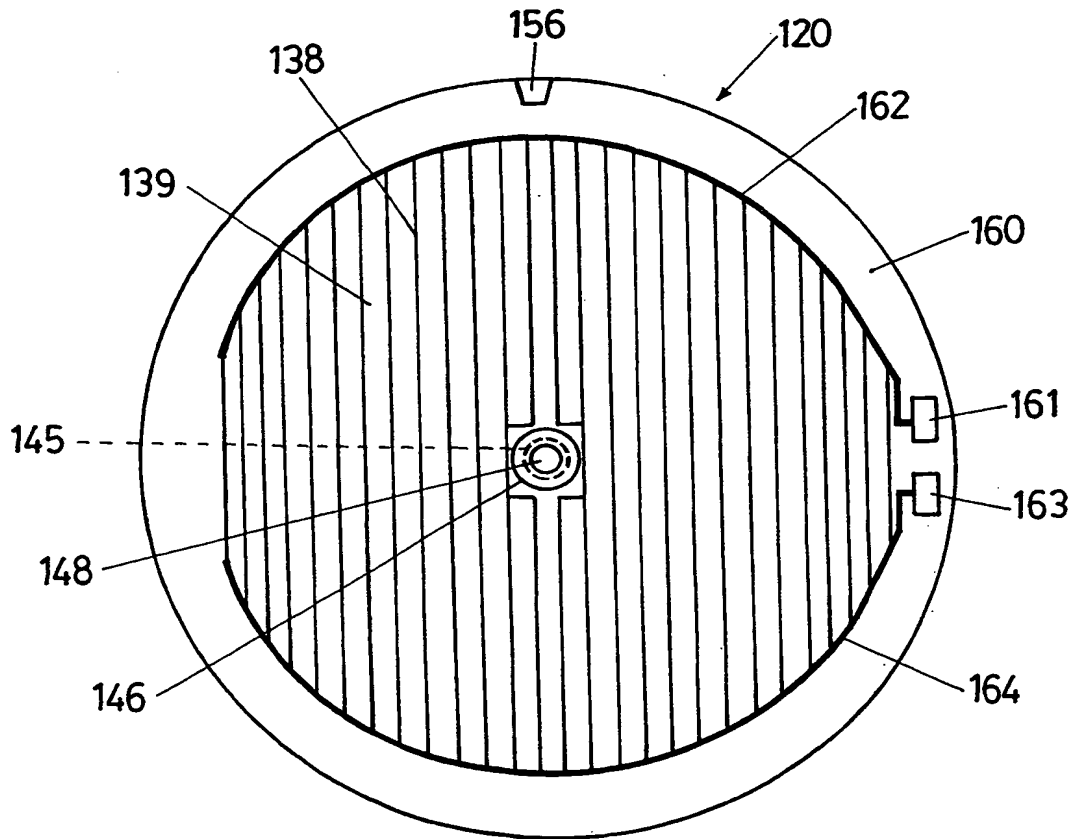


12 / 21

第 21 図

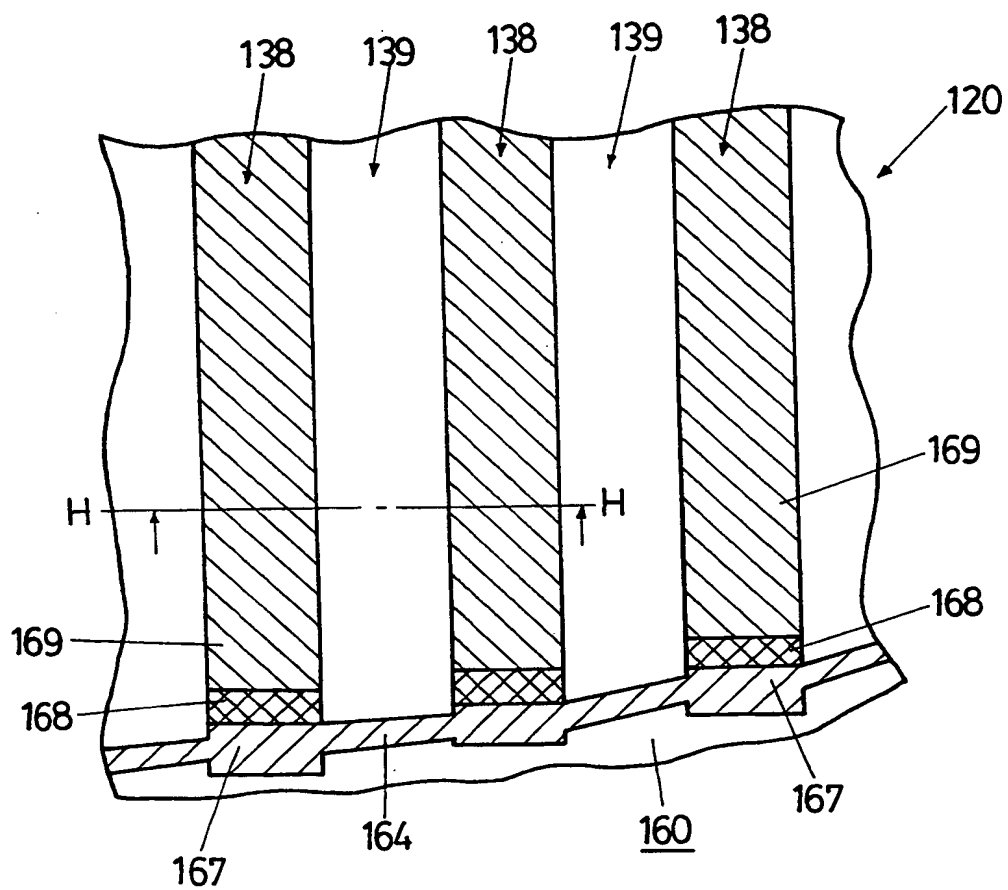


第 22 図

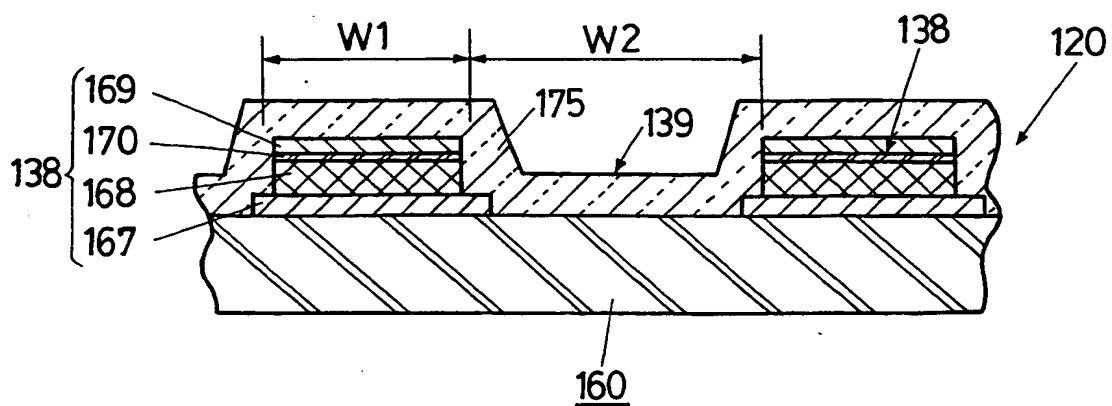


13 / 21

第23図

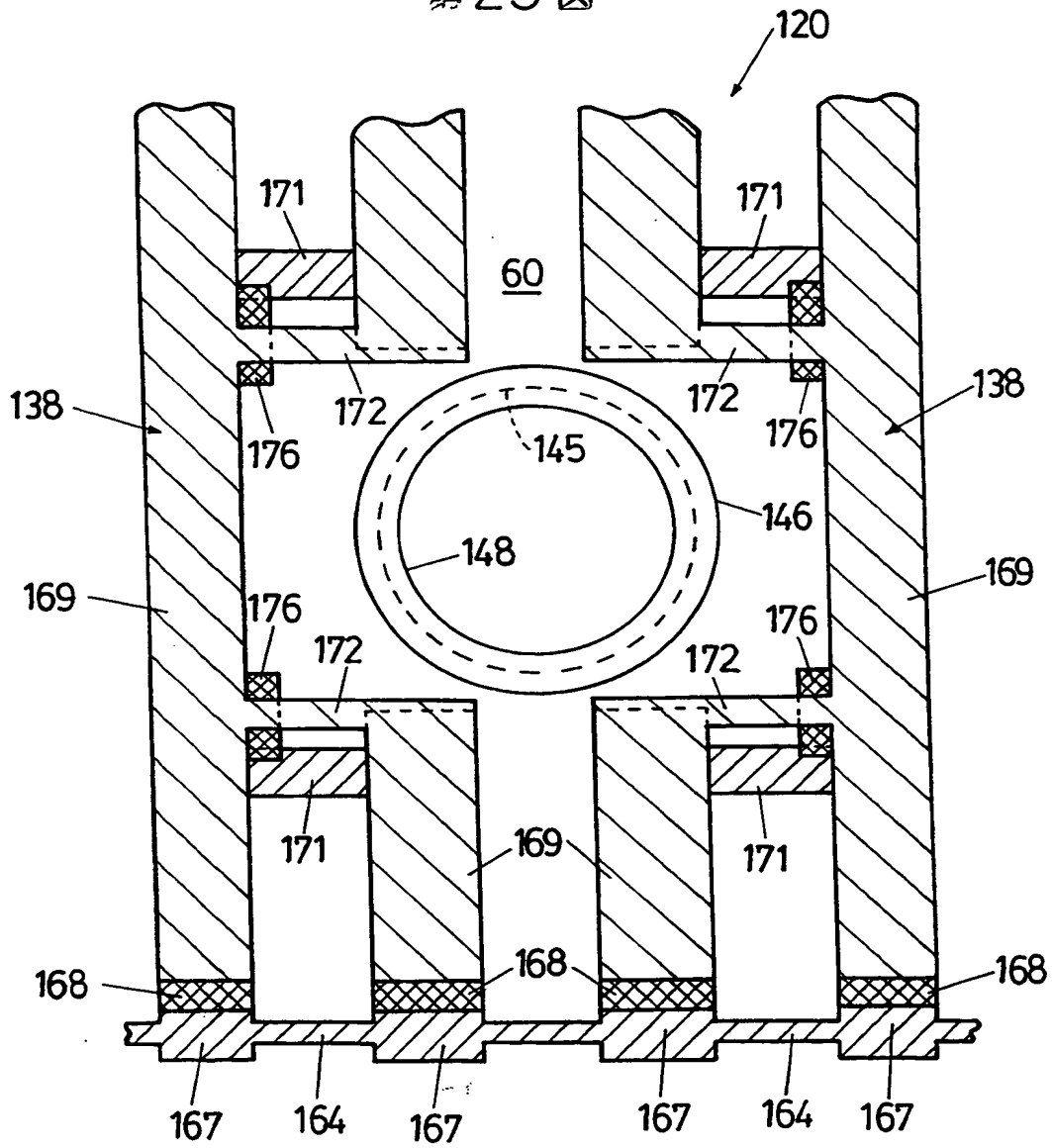


第24図

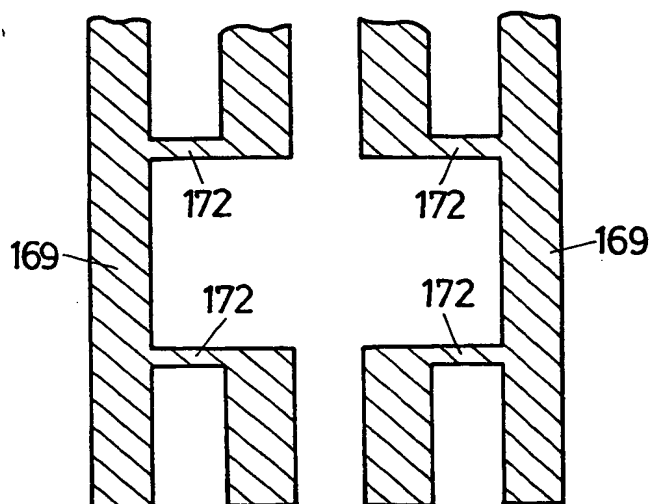


14 / 21

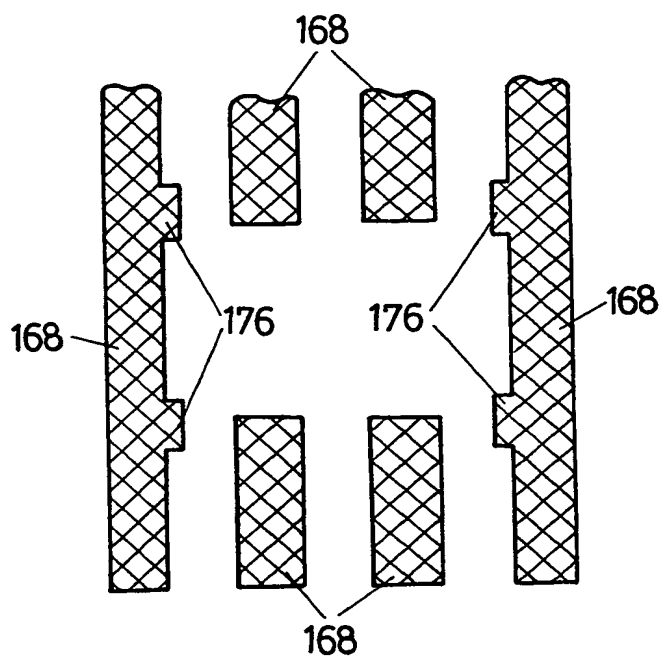
第 25 図



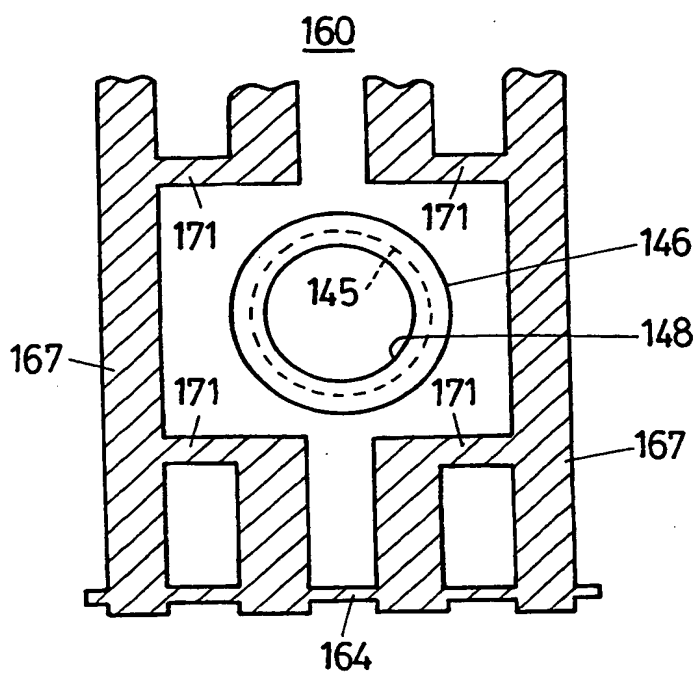
第26A図



第26B図

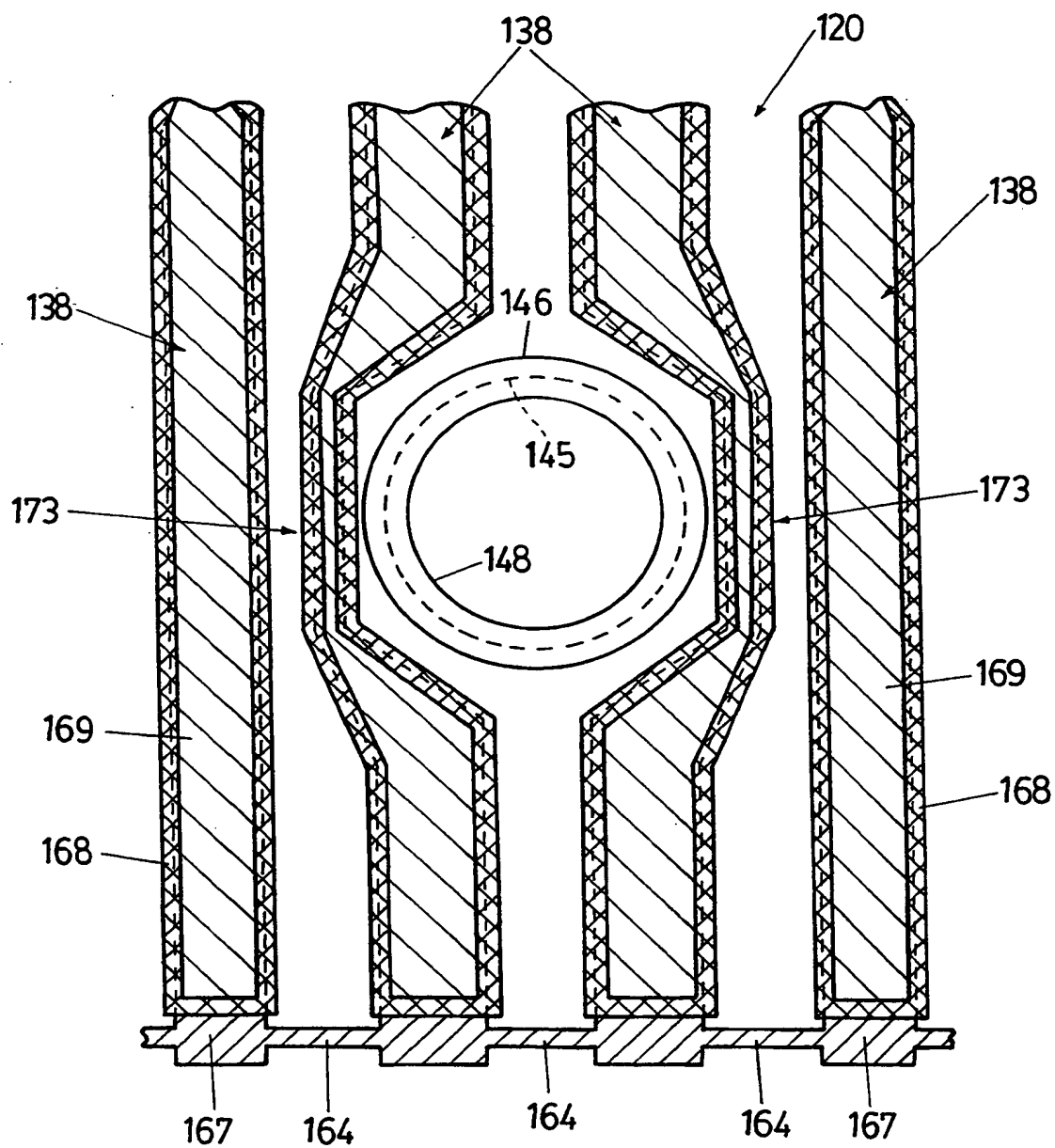


第26C図

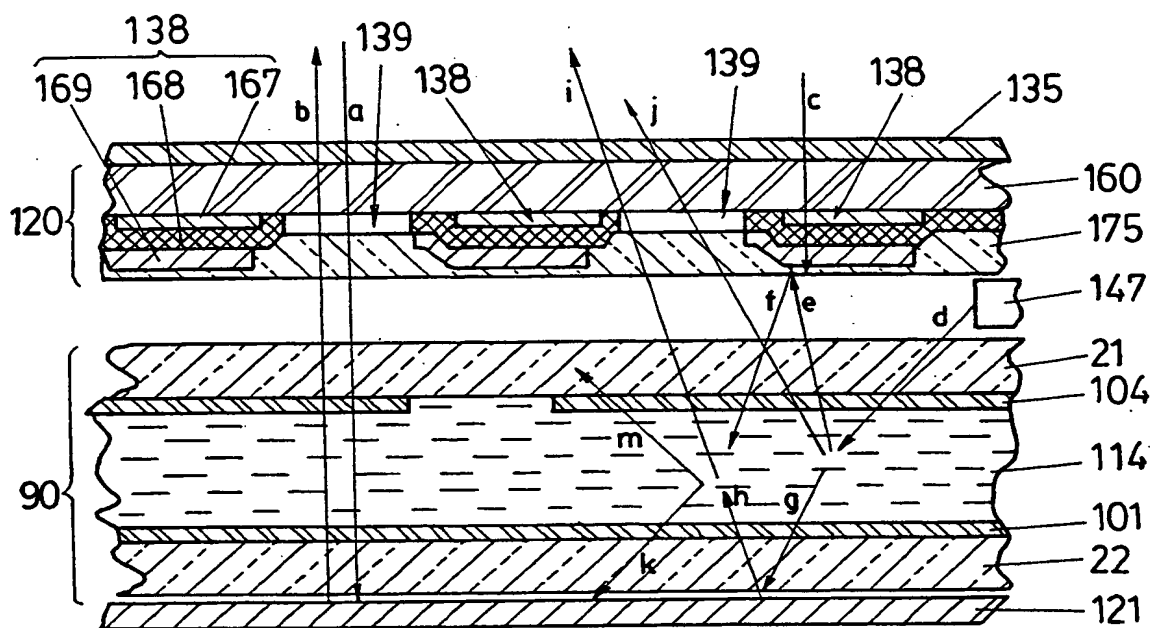


16 / 21

第27 図

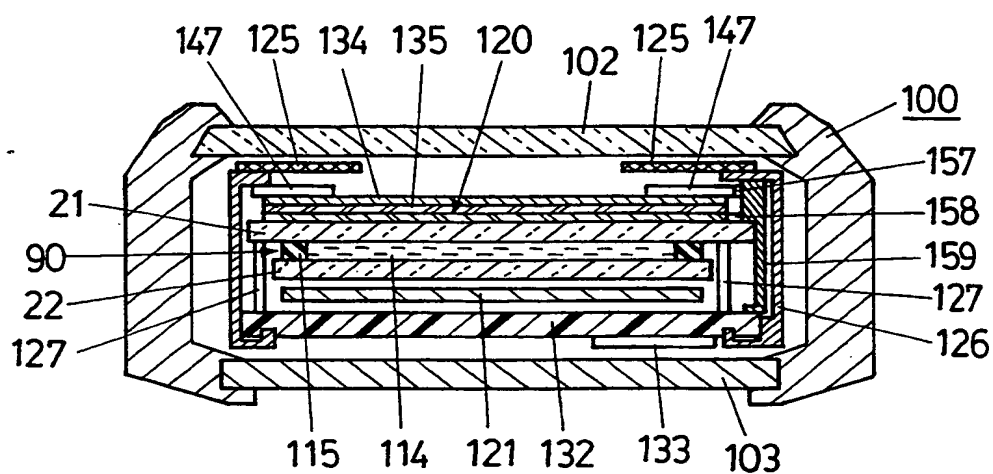


第28図

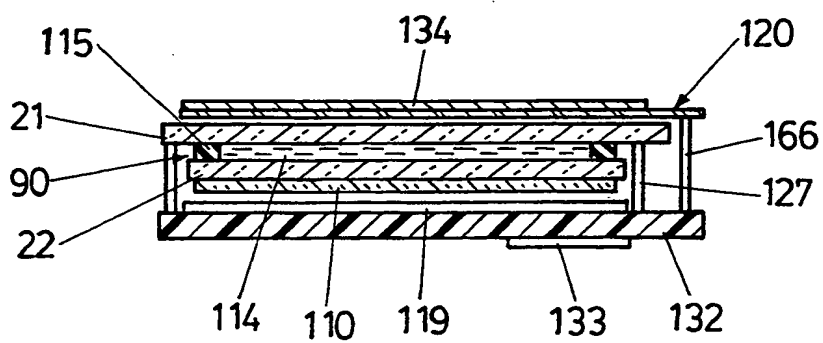


18 / 21

第29 図

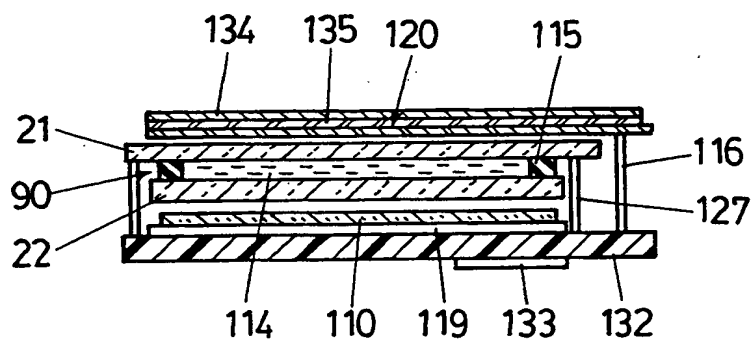


第30 図

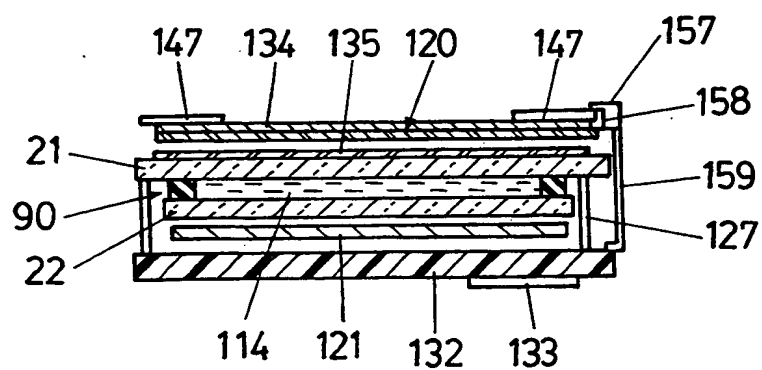


19 / 21

第31図

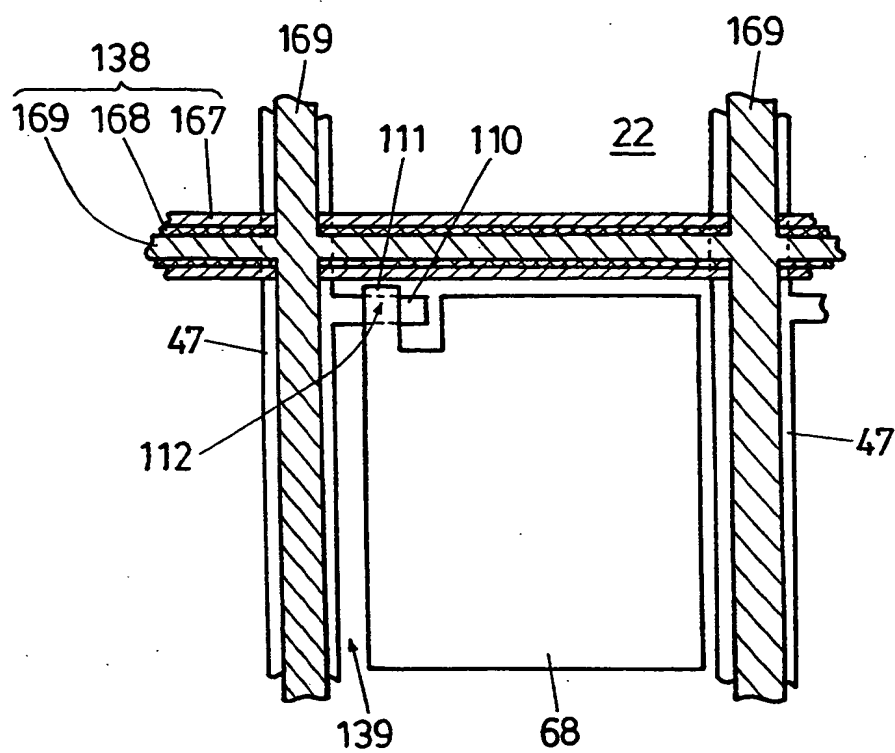


第32図

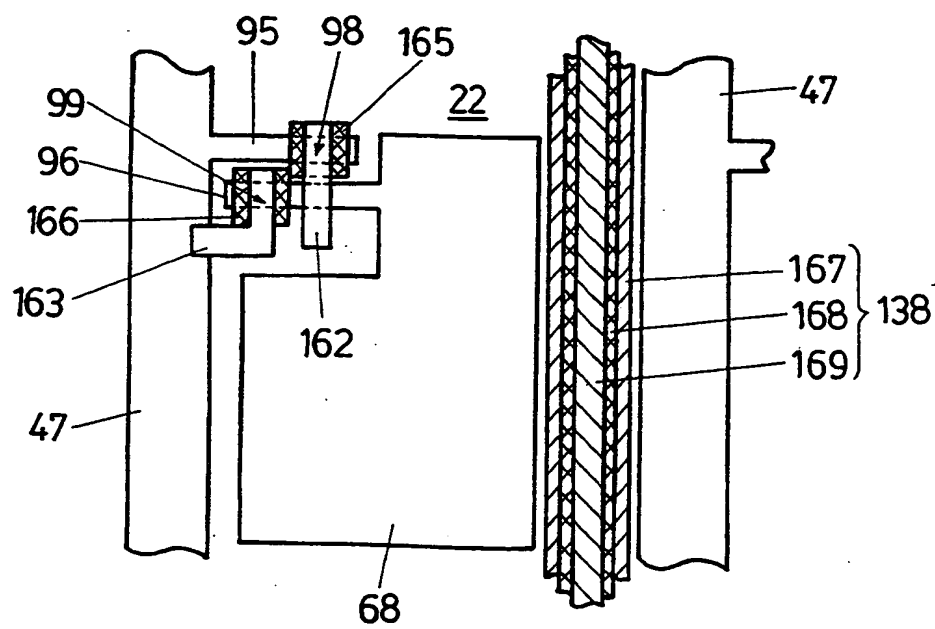


20 / 21

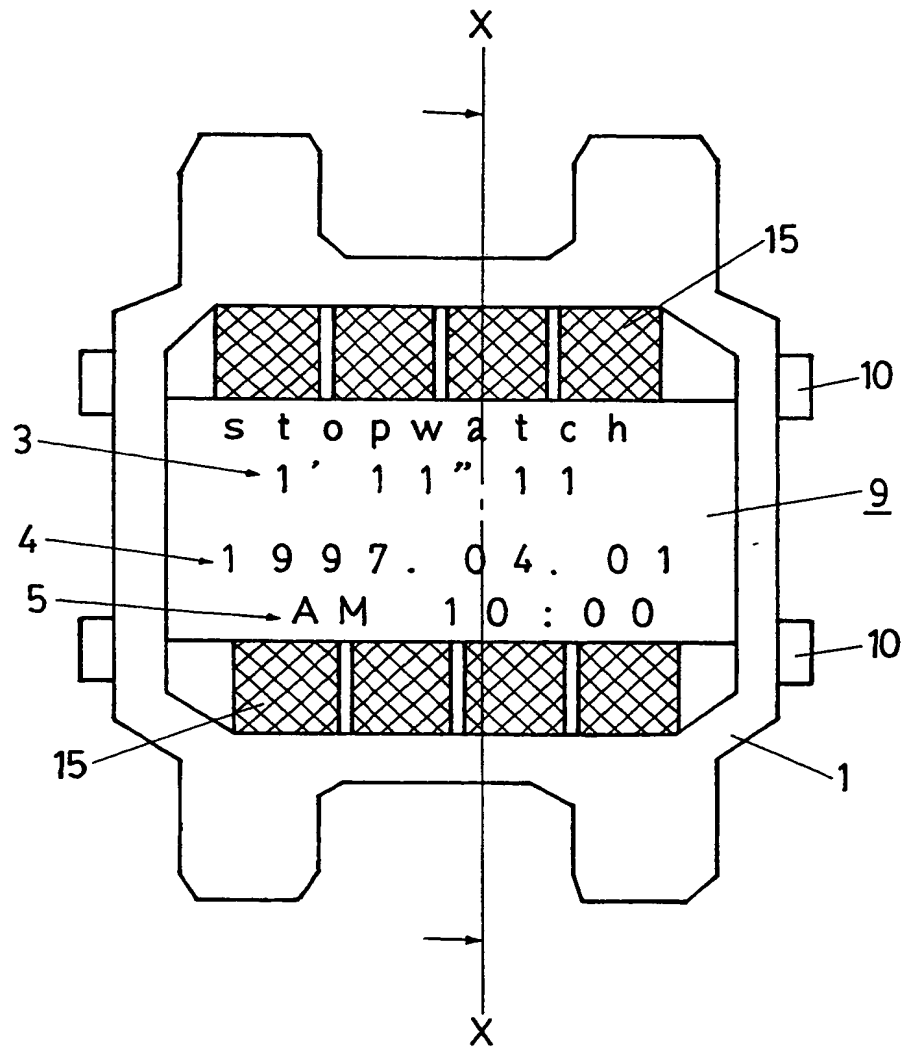
第33図



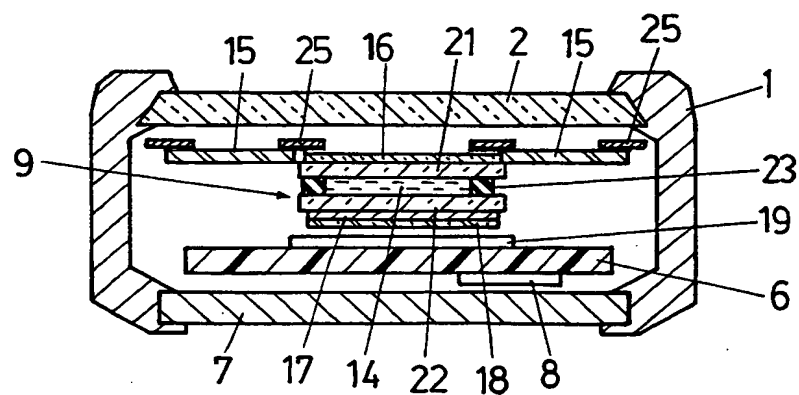
第34図



第35圖



36



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02104

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ G04G1/00, G04C10/02, G02F1/13

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ G04G1/00, G04C10/02, G02F1/13

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 10-48358, A (Casio Computer Co., Ltd.), 20 February, 1998 (20. 02. 98) (Family: none) Claims 2, 3 ; Figs. 1, 3, 7	1, 14
Y	Claims 2, 3 ; Figs. 1, 3, 7	4, 5, 6 8
Y	JP, 10-39056, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 13 February, 1998 (13. 02. 98) (Family: none) Claims 1, 2 ; Figs. 1, 2, 5	5, 6
Y	JP, 10-96889, A (Toshiba Corp.), 14 April, 1998 (14. 04. 98) (Family: none) Claims ; Par. Nos. [0024], [0025] ; Fig. 1 Fig. 2	4
Y	Par. No. [0022]	47

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
26 July, 1999 (26. 07. 99)Date of mailing of the international search report
3 August, 1999 (03. 08. 99)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02104

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 1-129358 (Laid-open No. 3-67382) (K.K. Derufai), 1 July, 1991 (01. 07. 91) (Family: none) Claims ; page 6, lines 2 to 13 ; Figs. 1 to 3	8
X	JP, 10-186064, A (Citizen Watch Co., Ltd.), 14 July, 1998 (14. 07. 98) (Family: none) Claim 8 ; Par. Nos. [0074] to [0077], [0082] ; Figs. 11, 12, 13	1, 5, 6, 11, 12, 13 36
X	JP, 56-77885, A (Citizen Watch Co., Ltd.), 26 June, 1981 (26. 06. 81) (Family: none) Page 2, lower left column, line 19 to page 3, upper right column, line 6 ; Fig. 2	19, 29, 46
Y	Page 2, lower left column, line 19 to page 3, upper right column, line 6 ; Fig. 2	22, 30, 31, 40, 44, 47
Y	JP, Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 59-103608 (Laid-open No. 61-19284) (NEC Corp.), 4 February, 1986 (04. 02. 86) (Family: none) Claims	22
Y	JP, 53-146664, A (Citizen Watch Co., Ltd.), 20 December, 1978 (20. 12. 78) (Family: none) Claims ; page 2, upper left column, lines 7 to 12 ; Fig. 2	30
Y	JP, Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 57-57225 (Laid-open No. 58-160378) (Suwa Seikosha K.K.), 25 October, 1983 (25. 10. 83) (Family: none) Page 6, line 16 to page 7, line 1	44
Y	JP, 5-264757, A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 12 October, 1993 (12. 10. 93) (Family: none) Par. Nos. [0013], [0014]	44
Y	JP, Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 61-54448 (Laid-open No. 62-165590) (Seiko Epson Corp.), 21 October, 1987 (21. 10. 87) (Family: none) Claims ; page 4, lines 2 to 19 ; Figs. 3, 4	31
Y	JP, Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 62-24260 (Laid-open No. 63-132458) (Casio Computer Co., Ltd.), 30 August, 1988 (30. 08. 88) (Family: none) Claims ; Fig. 2	40